



Thos A Edison

Mar

1908

HANDBUCH
DER
ORTHOPÄDISCHEN TECHNIK
FÜR ÄRZTE UND BANDAGISTEN

BEARBEITET

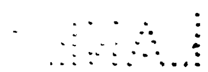
VON

SAN.-RAT DR. A. SCHANZ
SPEZIALARZT FÜR ORTHOPÄDIE IN DRESDEN.

MIT 1398 ABBILDUNGEN IM TEXT.

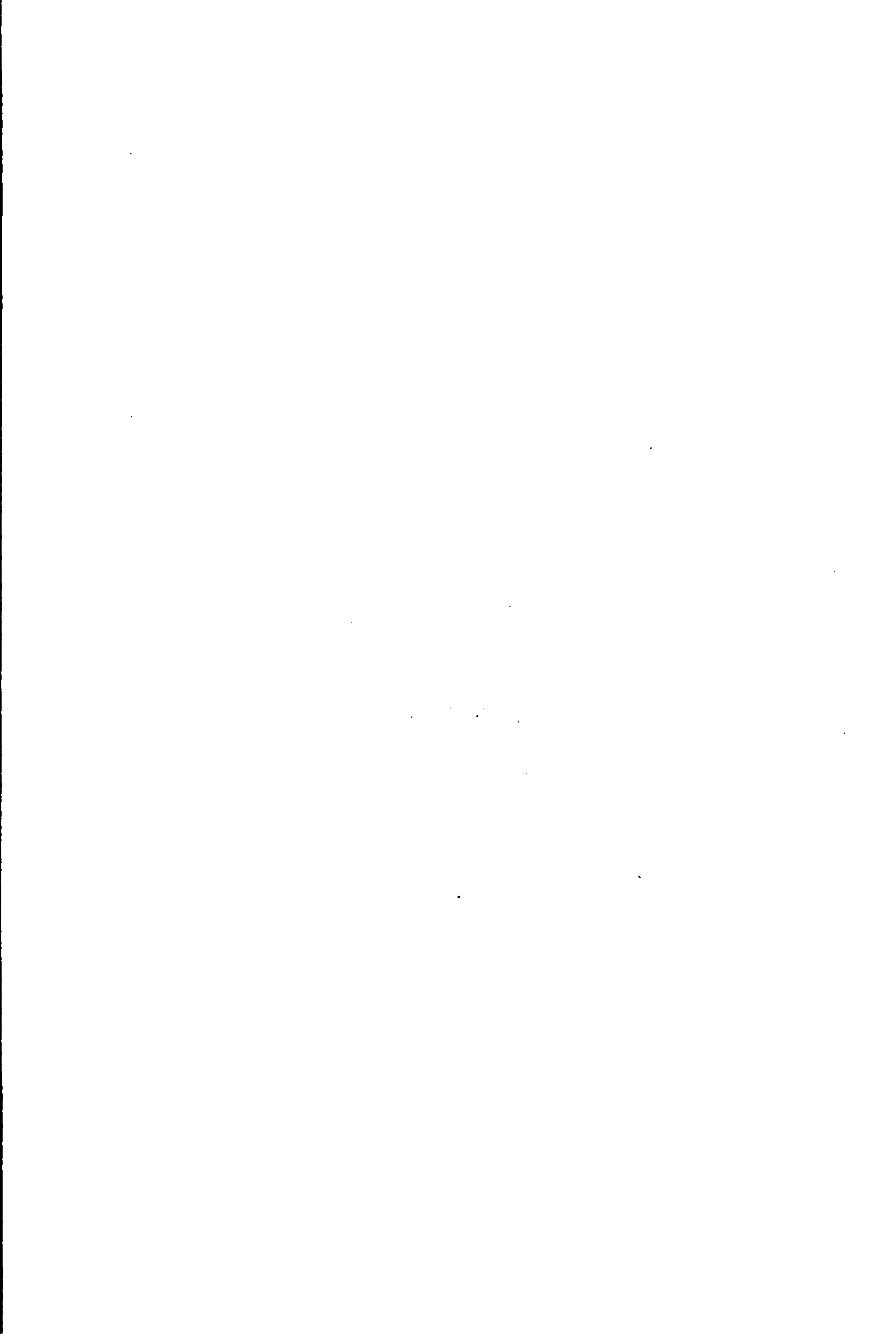


JENA
VERLAG VON GUSTAV FISCHER.
1908.



Dem Andenken meiner Eltern

gewidmet.



Vorwort.

Der Arzt, welcher sich mit der orthopädischen Technik vertraut machen will, tritt vor eine schwere Aufgabe. Nach seiner ganzen Vorbildung und seinem Studiengang ist ihm die Technik ein fremdes Gebiet, das er meist nur gezwungen betritt und auf dem er stets Dilettant bleibt. Und doch muß das Gebiet der orthopädischen Technik nicht nur ein jeder vollständig beherrschen, welcher als Spezialarzt orthopädische Leiden behandeln will, es muß bei der heutigen Bedeutung der Orthopädie auch jeder allgemeine Praxis treibende Arzt wissen, bei welchen Krankheiten man orthopädische Apparate verwenden kann, und was man mit denselben erreichen kann; er muß beurteilen können, nach welchen Grundsätzen ein Apparat für einen gegebenen Fall konstruiert werden muß, und er muß angeben können, in welchem Material und nach welcher Arbeitsmethode für den gegebenen Patienten das Zweckmäßigste erreicht werden wird.

Das sind Forderungen, deren Berechtigung jedermann anerkennt.

Wie aber diesen Forderungen Genüge leisten?

Praktisch in einer guten Werkstatt das Gebiet kennen zu lernen, ist nur sehr wenig Aerzten möglich und auch nur für Spezialisten notwendig. Lehrstellen an Universitäten und Akademien existieren nur in recht geringer Zahl, und zu ihrem Besuch fehlt den meisten die Zeit. So bleibt nur die Möglichkeit, sich aus der Literatur zu orientieren.

Unsere Literatur enthält bisher aber nur sehr wenig und recht knapp gehaltene Darstellungen des Gesamtgebietes der orthopädischen Technik. Dagegen finden sich sehr zahlreiche Beschreibungen einzelner Apparate und einzelner Arbeitsmethoden. Diese aber sind so zerstreut und so zusammenhanglos, daß sie nur in sehr müheseliger Arbeit zusammengetragen werden können. Vielfach sind die Beschreibungen dabei so, daß nur der Fachkundige sie verstehen kann.

Unter diesen Verhältnissen glaubte ich ein Bedürfnis zu erfüllen, wenn ich eine zusammenfassende Darstellung der orthopädischen Technik versuchte.

Das Buch soll dem Spezialarzt ein Nachschlagebuch sein, in dem er sich darüber orientieren kann, mit welchen Konstruktionen andere vor ihm diese und jene Aufgabe zu lösen versucht haben, es soll dem praktischen Arzt ein Ratgeber sein, wenn die oben genannten Aufgaben an ihn herantreten, es soll ihm in diesem Falle eine Unterlage bieten, auf Grund der er dem Bandagisten klar machen kann, was dieser ausführen soll, und es soll dem Bandagisten bei seiner Arbeit ein Wegweiser sein.

Dresden, 22. November 1907.

A. Schanz.

Inhaltsverzeichnis.

Allgemeiner Teil.

Spezieller Teil.

Allgemeiner Teil.

Definition und Einteilung.

Die orthopädische Technik beschäftigt sich mit der Herstellung der orthopädischen Apparate und Bandagen.

Wenn wir uns eine Definition des Begriffes orthopädische Apparate und orthopädische Bandagen schaffen wollen, so kommen wir bei diesem Versuch auf ziemliche Schwierigkeiten. Es ist dem Arzt im allgemeinen eine leicht zu beantwortende Frage, ob ein ihm vorgelegtes Ding als orthopädischer Apparat oder Bandage zu bezeichnen ist oder nicht. Es ist aber nicht leicht, allen diesen Dingen gemeinsame charakteristische Eigentümlichkeiten zu nennen. Versuchen wir es, so ist zunächst unzweifelhaft, daß alle diese Apparate und Bandagen mechanische Vorrichtungen sind, welche zur Behandlung orthopädischer Erkrankungen bestimmt sind. Diese Vorrichtungen haben eine mehr oder weniger große Aehnlichkeit mit Verbänden, sie sind aber hergestellt unter Verwendung handwerksmäßiger Arbeiten und unter Verwendung von Materialien, welche vom Arzt zur Herstellung der üblichen Verbände gewöhnlich nicht gebraucht werden.

Als eine weitere Eigentümlichkeit dieser Vorrichtungen müssen wir noch hervorheben, daß sie ein gewisses individuelles Gepräge besitzen, insofern als die Apparate immer für den Gebrauch durch einen einzelnen bestimmten Patienten hergestellt oder eingestellt sind. Das unterscheidet die orthopädischen Apparate und Bandagen von den heilgymnastischen Apparaten und von den Apparaten, welche uns Hilfsmittel bei der Ausführung orthopädischer Operationen sind. Soviel wir in unseren Anstalten auch diese beiden Klassen von Apparaten benutzen, wenn wir dieselben auch zuweilen in unseren Anstaltswerkstätten erzeugen, so rechnen wir sie doch nicht unter die Produkte der orthopädischen Technik in dem hier gebrauchten Sinne.

Wollen wir die Erzeugnisse der orthopädischen Technik in Unterabteilungen zerlegen, so können wir das erstens einmal durch eine Einteilung in portative und nichtportative Apparate. Die portativen Apparate sind diejenigen, welche von den Patienten im Umhergehen getragen werden und so ihre Wirksamkeit entfalten sollen. Die nichtportativen Apparate sind die, deren Gebrauch für den Patienten die Ruhelage erfordert.

Eine zweite Einteilung der orthopädischen Apparate ist die in Retentions-, in Reduktions- und in Ersatz-Apparate.

Wir verstehen unter Retentionsapparaten solche, welche bestimmt und geeignet sind, einen Körperabschnitt in einer bestimmten Situation zu erhalten, sei es daß diese Situation eine bestimmte Gelenkstellung bedeutet, sei es daß eine bestimmte Stellung zweier Frakturenden gegeneinander, sei es daß eine Extension eines Gelenkes oder eine Entlastung eines Körperteiles erzielt oder sonst eine gleichzusetzende Situation erhalten werden soll.

Die Reduktionsapparate haben den Zweck, einen Körperabschnitt in eine bestimmte Situation zu führen. Beispiele dafür sind die Herstellung einer bestimmten Gelenkstellung zur Korrektur einer Gelenkkontraktur oder die Herstellung einer anderen Knochenbiegung.

Mit Ersatzapparaten endlich bezeichnen wir solche, deren Ziel und Zweck es ist, verloren gegangene Körperteile zu ersetzen. Unter diesen Ersatzapparaten unterscheiden wir eine erste Gruppe, welche den Ersatz verloren gegangener Funktionen beabsichtigt, von einer zweiten, welche dem Ersatz verloren gegangener Körperteile dienen soll und die wir als die Prothesen im engeren Sinne bezeichnen. So nahe beides seinem Wesen nach zusammengehört, so ist in der Praxis zwischen ihnen doch ein sehr großer Unterschied.

Die eigentlichen Prothesen erfordern für ihre Herstellung überwiegend handwerksmäßige Kenntnisse, während die andere Gruppe in erster Linie ärztliches Verständnis voraussetzt. Daher kommt es, daß die Herstellung von Prothesen wesentlich mehr handwerks- und fabriksmäßig geschieht und geschehen kann, als die Herstellung der sonstigen orthopädischen Apparate, die sämtlich eine viel größere Individualisierung erfordern. So ist die eigentliche Prothese unter den orthopädischen Apparaten wiederum ein Spezialgebiet geworden. Wir wollen in dem vorliegenden Werk dies Gebiet unberücksichtigt lassen; ich behalte mir vor, in einem Nachtrag dieses Kapitel nachzuholen. Wir können um so eher hier zunächst darauf verzichten, weil wir in der Studie über künstliche Glieder von Karpinsky ein zwar nicht bis auf die neueste Zeit durchgeführtes, aber ein nach Anlage und Ausführung ganz vortreffliches Werk besitzen. Auch hat Gocht neuestens eine kurze Monographie über künstliche Glieder veröffentlicht.

Die Einteilung, welche wir für die orthopädischen Apparate und Bandagen gegeben haben, läßt sich in der Praxis nicht in jedem Falle strikte durchführen. Zunächst gilt das von der Einteilung in portative und nichtportative Apparate; es kommt sehr häufig vor, daß wir unsere Patienten zunächst, für die schlimmsten Zeiten ihrer Krankheit wenigstens, mit dem ihnen angelegten Apparat in Bettruhe halten und daß wir sie späterhin mit denselben Apparaten umhergehen lassen. Sind für diese Gebrauchsänderung zuweilen auch Umstellungen am Apparat notwendig, so kann man aber doch dadurch das Wesen des Ganzen nicht tangiert erachten. Aehnlich verhält es sich mit der Einteilung in Reduktions-, Retentions- und Ersatzapparate; vor allen Dingen ist der Unterschied zwischen den ersten beiden oftmals ein sehr geringer. Wir können zahlreiche Apparate, die zunächst ausgesprochene Retentionsapparate sind, durch Lösen einer einzelnen Schraube oder durch Entfernen oder Ansetzen einer einzelnen Schiene u. dergl. in Reduktionsapparate umwandeln.

Unter diesen Verhältnissen ist es nicht zweckmäßig, bei der Durchführung der Besprechung der einzelnen Apparate nach diesen Einteilungen zu verfahren, wenn die Theorie dies zunächst auch verlangt. Es erweist sich für die Praxis zweckmäßiger, die einzelnen Körperabschnitte nacheinander durchzugehen und an ihnen die einzelnen Krankheiten, zu deren Behandlung orthopädische Apparate Anwendung finden können, herauszuheben. Wir werden dann die therapeutischen Aufgaben fixieren, welche in der Behandlung dieser Krankheiten den orthopädischen Apparaten zufallen können, die Prinzipien aufsuchen, nach denen ein Apparat, der diese Aufgaben erfüllen soll, gebaut sein muß, und endlich zusehen, welche Konstruktionen gemacht worden sind, und prüfen, ob dieselben zweckmäßig erscheinen, welche Leistungen wir von ihnen erwarten können und für welche Fälle sich dieselben eignen. Bei dieser Durchprüfung werden wir zweckmäßigerweise von den einfachsten zu den komplizierteren Konstruktionen fortschreiten.

Allgemeines über die Verordnung und den Gebrauch orthopädischer Apparate und Bandagen.

Die Verwendung orthopädischer Apparate und Bandagen kommt eigentlich nur in Betracht, wo es sich um die Behandlung lange dauernder und unheilbarer Krankheitszustände handelt. Bei in kurzer Zeit vorübergehenden Störungen werden wir uns an ihrer Stelle meist anderer Behandlungsmethoden, besonders der Verbände bedienen. Was uns der Apparat leistet, das ist schließlich fast ausnahmslos auch mit anderen Behandlungsmethoden zu erzielen: man kann z. B. einen Klumpfuß im orthopädischen Apparate, aber auch mit Hilfe von Verbänden und mit Hilfe von Operationen korrigieren. Die Wahl der Methode: die Entscheidung, ob ein orthopädischer Apparat herangezogen werden soll oder nicht, ist darum fast niemals eine Entscheidung prinzipieller Bedeutung. Sondern es sind meist außerhalb des Wesens der Krankheit liegende Faktoren, welche diese Entscheidung herbeiführen.

Die Möglichkeit, überhaupt orthopädische Apparate zur Anwendung zu bringen, hängt zuerst von zwei Bedingungen ab:

In allererster Linie müssen wir selbst über die Leistungsfähigkeit und die Anwendungsmöglichkeit solcher Apparate für den gegebenen Fall ein Urteil besitzen. So selbstverständlich diese Forderung ist, so häufig finden wir sie in der Praxis nicht erfüllt. Es ist eine wohl von jedem zugegebene Tatsache, daß nur verhältnismäßig wenig Aerzte eine genauere Kenntnis der orthopädischen Technik und ihrer Leistungen besitzen. Es kommt vor allen Dingen sehr häufig vor, daß Erwartungen auf Apparate gesetzt werden, welche unerfüllbar sind, und daß Konstruktionen ersonnen werden, welche die ihnen zugedachten Aufgaben nicht erfüllen können.

Die zweite Bedingung, welche mit der Verordnung von Apparaten verbunden ist, ist die, daß wir technische Hilfskräfte besitzen müssen, welche imstande sind, Genügendes zu leisten. Auch hieran

hapert es in sehr vielen Fällen; gute orthopädische Techniker sind außerordentlich selten und vielfach gar nicht zu erreichen.

Sind diese beiden Grundbedingungen gegeben, so wird man zur Verordnung von Apparaten schreiten, wenn der Nutzeffekt des Apparates für den Patienten größer ist als die Schäden, die Unannehmlichkeiten und die Kosten, welche der Apparat seinem Träger auferlegt. Alles drei sind sehr beachtliche Momente.

Beginnen wir mit den Schäden, so hat jeder einige Zeit getragene Apparat eine atrophierende Wirkung auf den in seinen

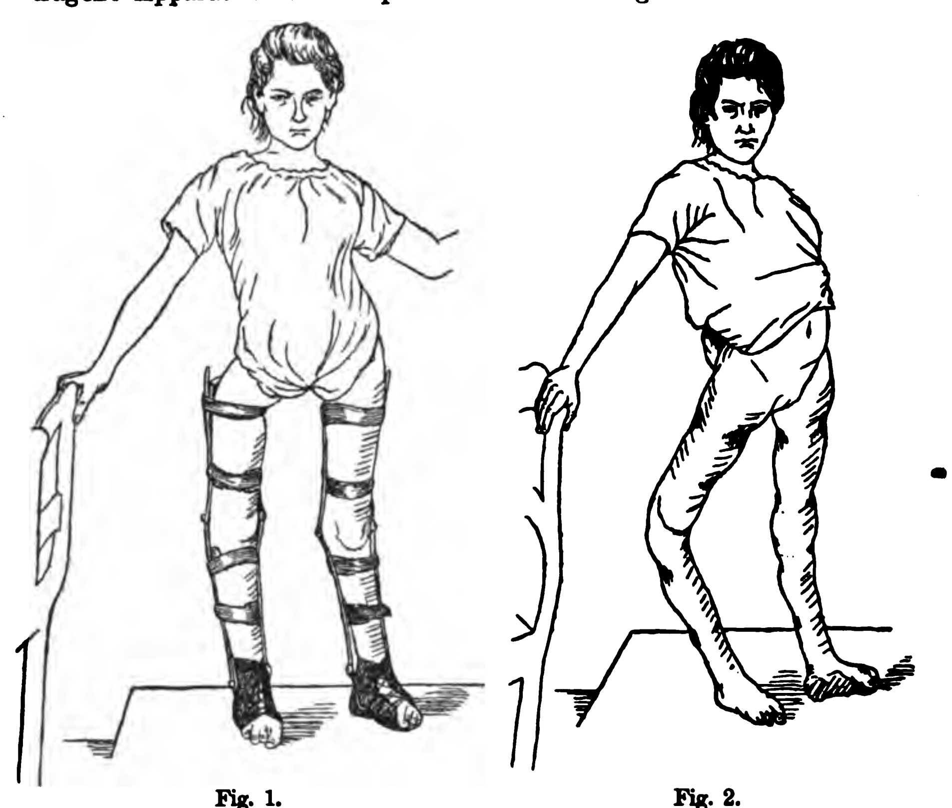


Fig. 1. Fig. 2.

Fig. 1 und 2. Atrophierende Wirkung orthopädischer Apparate.

Bereich fallenden Gliedabschnitt. Legen wir an ein ganz gesundes Bein z. B. eine Schiene, und möge es der bestkonstruierte Schienenhülsenapparat sein, so können wir in ganz kurzer Frist an diesem Bein eine Atrophie nachweisen. Die Umfangsmaße des Gliedes werden geringer, die Muskulatur wird weniger, ja, wenn wir die Schiene nur genügend lange tragen lassen, so sehen wir sogar, wie wir heute durch Röntgenstrahlen leicht nachweisen können, ein Schlankerwerden der Knochen und wir sehen eine Auflockerung der Knochensubstanz. Müssen wir mit den Apparaten an irgend einer Stelle einen besonderen Druck ausüben (Fig. 1 und 2), etwa durch die Schnallbänder, welche an den alten Schienenkonstruktionen zur Befestigung

der Schienen am Gliede dienen, so sehen wir unter diesen Stellen höheren Druckes ganz besonders hochgradige Atrophien entstehen. Diese Atrophien entstehen selbstverständlich auch an der Wirbelsäule, wenn sie da auch nicht so leicht nachzuweisen sind. Weniger von praktischer Wichtigkeit, zuweilen aber von außerordentlicher Unbequemlichkeit sind Reizungen der Haut, Druckgeschwüre, Pigmentierungen, die wir bei Verwendung von Apparaten mehr weniger unvermeidlich immer wieder erleben.

Neben diesen direkten Schädigungen haben wir recht beachtliche Unannehmlichkeiten. Sehr häufig sind z. B. die Apparate durch die Kleidung nicht zu verdecken, und es ist unseren Patienten begreiflicherweise nicht angenehm, wenn jeder Mensch ihn sofort als einen Träger orthopädischer Apparate erkennt.

Endlich ist der Kostenpunkt ein sehr beachtlicher Punkt. Orthopädische Apparate sind in jedem Falle ziemlich kostspielige Objekte, und selbst wenn der einzelne Apparat erschwinglich ist, so muß man doch bedenken, daß meistens Erneuerungen desselben, ja vielfach zahlreiche Erneuerungen notwendig werden, daß die Instandhaltung der Apparate den Patienten oftmals zu immer wiederkehrenden kostspieligen Reisen zwingt und daß somit fast immer recht erhebliche Summen zusammenkommen. Andererseits kann allerdings auch der orthopädische Apparat dazu dienen, Kuren billiger zu machen. Wie das möglich ist, führen wir weiter unten aus.

Wenn wir alle diese Punkte berücksichtigen, so wird man mit der Verordnung orthopädischer Apparate recht sparsam sein. Und es ist in der Tat eine Beobachtung, die man an sich selber machen kann, daß man, je mehr man sich mit der Orthopädie und ihren Hilfsmitteln vertraut macht, um so mehr gegen Verordnungen von Apparaten sich sträubt.

Den Nachteilen, welche wir hier zuerst aufgezählt haben, stehen nun aber auch bedeutende Vorteile gegenüber. Es gibt eine ganze Anzahl von Krankheiten, deren denkbar vollkommenste Behandlung tatsächlich nur unter Zuhilfenahme orthopädischer Apparate durchzuführen ist. Um ein paar Beispiele zu erwähnen, so gilt das ganz unzweifelhaft von der Behandlung der Knochen- und Gelenktuberkulosen des jugendlichen Alters und von der Korrektur der durch diese Erkrankungen erzeugten Deformitäten. Bei der Dauer und der Schwere dieser Krankheiten sind die Schädlichkeiten, welche der Apparat mit sich führt, das kleinere Uebel. Auch die mit dem Apparat allenfalls konkurrierenden Verbände besitzen diese Schädlichkeiten und sogar in noch viel größerem Maße. Dagegen bieten die Apparate den Verbänden gegenüber die wichtigen Vorteile, daß bei ihrem Gebrauch eine wesentlich bessere Kontrolle des Krankheitsganges möglich ist, daß der Apparat in seinem Gewicht leichter ist, daß er Umstellungen und Veränderungen in wesentlich höherem Maße und in einfacherer Weise erlaubt als der Verband, daß ein geschickt gearbeiteter Apparat durch die Kleidung wesentlich leichter und vollkommener verdeckt werden kann als ein entsprechender Verband.

Endlich möchte ich noch einen Punkt hervorheben, den ich oben schon angedeutet habe und der oft falsch beurteilt wird; es ist das die Kostspieligkeit des Apparates. Bei langdauernden Kuren, wie wir sie eben z. B. bei jenen Tuberkulosen durchzuführen haben, stellt sich der Gebrauch des Apparates auf die Dauer

billiger als der Gebrauch von Verbänden. Nehmen wir das Beispiel einer Coxitis, so können wir zahlreiche Fälle in einem einzigen Apparate zu Ende behandeln. Nur selten dauert die Krankheit so lange, daß der erste Apparat vollständig verbraucht oder vertragen wird und wir einen zweiten oder gar dritten noch hinzufügen müssen. Lassen wir für dieselbe Zeit unsere Patienten Gipsverbände benützen, so werden aber so viele Verbandwechsel notwendig, daß diese mit den Ausgaben, welche drum und dran hängen, schließlich viel größere Kostenrechnungen geben als der Apparat, der zuerst natürlich viel teuerer ist als der einzelne Gipsverband. Und weiter: die Apparate ermöglichen uns in viel höherem Maße die Behandlung ambulant zu führen, als die entsprechenden Verbände. Sie helfen dadurch Klinikkosten zu sparen, und wir machen durch die teuren Apparate tatsächlich die Kuren billig.

Orthopädisch-technische Anatomie und Physiologie.

Allgemeines.

Wer sich als Konstrukteur auf dem Gebiete der orthopädischen Technik betätigen will, der muß sich zuerst eine gewisse Summe anatomischer und physiologischer Kenntnisse erwerben. Er muß wissen, welche Teile des menschlichen Körpers geeignet sind, Angriffspunkte für orthopädische Apparate abzugeben. Er muß weiter wissen, welche Bewegungsmöglichkeiten unter normalen und unter pathologischen Bedingungen an den für die orthopädische Technik in Frage kommenden Teilen des menschlichen Körpers gegeben sind. Aus diesen Bewegungsmöglichkeiten ergeben sich Direktiven für die Konstruktionen — entweder dahin gehend, daß der Apparat Einrichtungen erhalten muß, welche ihm erlauben, den Bewegungen zu folgen, oder dahin, daß sie Vorkehrungen erhalten, diese Bewegungen zu verhindern. Wir müssen wissen z. B., welche Formveränderung ein Körperabschnitt bei einer bestimmten Gelenkbewegung eingeht; wir müssen die Bewegungskurven der Gelenke kennen, die Lage ihrer Achsen u. dergl.; wir müssen wissen, an welchen Punkten wir eingreifen müssen, wenn wir Gelenkbewegungen verhindern wollen. Endlich müssen wir an den auf Belastung durch das Tragen des Körpergewichtes in Anspruch genommenen Teilen wissen, wie die Schwerlinie unter den verschiedenen in Frage kommenden Möglichkeiten verläuft und wie die Last von den einzelnen Skelettabschnitten aufeinander übertragen wird; wir müssen wissen, wo der Körper geeignete Punkte bietet, an denen wir Last abnehmen oder auflegen können; wir müssen wissen, welche Teile der Körperlast an dem, welche an jenem Punkte abgenommen werden können, wie viel an Last wir an diesem oder jenem Punkte auflegen dürfen.

Uebersehen wir von diesen Gesichtspunkten aus die menschliche Anatomie und Physiologie, so haben wir zuerst festzustellen, daß unser Körper aus dem festen Skelett und den um dieses Skelett gehängten und darüber gezogenen Weichteilen besteht. Beide Bestandteile haben für uns sehr verschiedene Bedeutung.

Das Skelett ist für uns zunächst deshalb besonders wichtig, weil es hauptsächlich von ihm ausgehende Erkrankungen sind, welche uns Anlaß zur Ausführung orthopädischer Konstruktionen geben. Sodann aber bietet das Skelett uns fast ausnahmslos die fixen Punkte, an welche wir unsere Konstruktionen ansetzen können. Es gewinnt weiterhin das Skelett für uns Bedeutung, weil diejenigen Bewegungen des Körpers, die uns besonders interessieren, innerhalb des Skelettes vor sich gehen und weil das Skelett fast vollständig die Tragarbeit in unserem Körper verrichtet.

Demgegenüber haben die Weichteile für uns sehr viel geringere Bedeutung. In erster Linie sind sie für uns störend. Ueberall überkleiden die Weichteile das Skelett und verdecken uns dessen scharf ausgeprägte Formen. Sie verhindern dadurch, daß wir unsere Apparate mit wirklich mechanischer Exaktheit an den Körper ansetzen können, wie das z. B. für das Anbringen von Maschinen an den Zähnen möglich ist. Immer bleibt zwischen unseren Apparaten und dem Skelettteil, an welchen sich dieselben anzuklammern suchen, ein weiches Polster, welches noch dazu einen wechselnden Grad von Verschieblichkeit auf seiner Skelettunterlage besitzt, und welches Druck nur in sehr beschränktem Maße verträgt. In diesen anatomischen Verhältnissen liegt es begründet, daß wir in orthopädischen Apparaten tatsächlich eine absolut sichere Fixation irgend eines Körperteiles niemals ausführen können. Wenn sehr häufig Konstrukteure von ihren Apparaten das Gegenteil behaupten, so ist das nichts als ein Euphemismus für „denkbar vollkommen“.

Ein weiteres störendes Moment für das Ansetzen unserer orthopädischen Apparate geben die Weichteile durch ihre Empfindlichkeit gegen Druck. Wir haben Teile, welche für orthopädische Konstruktionen praktisch verwendbaren Druck überhaupt nicht vertragen, z. B. die Weichteile auf der Vorderseite des Halses. Wir haben dann andere, die bestimmten Arten von Druck nicht ausgesetzt werden dürfen: die Baucheingeweide dürfen nicht unter gürtelförmigen zirkulären Druck gesetzt werden, sie erleiden andernfalls die von der Frauenkleidung und vom Frauenkorsett her bekannten Schnürschädigungen. Gegen gürtelförmigen zirkulären Druck sind auch die Weichteile der Extremitäten, besonders die Muskeln, in hohem Grade empfindlich. Wir sehen unter den Extremitätenapparaten vor allem unter den in der älteren Technik so viel verwendeten Spangenapparaten tiefe Schnürfurchen entstehen, in deren Bereich Haut, Fettgewebe und Muskulatur deutliche Zeichen von Atrophie aufweisen (s. Fig. 2). Flächenhaft gleichmäßig verteilter Druck wird dagegen leichter von den Weichteilen ertragen. Darin liegt ein besonderer Vorzug der modernen Hülsenapparate, die diese Art Druckverteilung auf die Weichteile bevorzugen.

Den gegen Druck besonders empfindlichen Weichteilpartien unseres Körpers stehen nun auch wieder eine Reihe solcher gegenüber, die Druck verhältnismäßig gut ertragen. Es ist da zu nennen die Kopfschwarte, besonders die Hinterhaupt-Nackenpartie, die Nacken- und Schulterweichteile, der Rücken, die Haut über den Darmbeinkämmen, über den Sitzknorren, auf der Vorderfläche des Knies und die Fußsohle.

Wenden wir uns zu der Betrachtung der einzelnen Körperabschnitte, so haben wir im

Kopf

einen Abschnitt, dessen Formveränderungen bei der heutigen Umgrenzung des Arbeitsgebietes der Orthopädie zwar nicht Objekte orthopädischer Behandlung sind; aber der Kopf ist ein für orthopädische Apparatkonstruktionen ganz besonders wichtiger Körperteil wegen seiner Verbindung mit der Wirbelsäule. Für die oberen Abschnitte der Wirbelsäule ist der Kopf die ganze von der Wirbelsäule zu tragende Last, für die unteren Abschnitte ein wesentlicher Teil derselben. Deshalb müssen Entlastungsapparate für die Wirbelsäule stets den Kopf anfassen und seine Last von der Wirbelsäule abheben.

Nach anderer Richtung liegt die Bedeutung, welche der Kopf durch seine feste Verbindung mit der Wirbelsäule besitzt. Infolge dieser Verbindung können wir vom Kopf aus mechanische Einwirkungen auf die Wirbelsäule übertragen. Wir können vom Kopf aus die Wirbelsäule extendieren, wir können dieselbe durch diese Extension fixieren, wir können durch differente Stellungen des Kopfes bestimmte Einstellungen des oberen Teiles der Wirbelsäule erzwingen.



Fig. 3.

Die Anatomie des Kopfes gibt für die Konstruktion unserer Apparate, obgleich der Weichteilüberzug nur dünn und für Druck nicht übermäßig empfindlich ist, keine sehr günstigen Verhältnisse. Wir haben im Kopf eine Kugel, an der nur wenig feste Vorsprünge heraustreten, und wir haben an dieser Kugel einen Teil, das Kinn, dessen Beweglichkeit wir nicht dauernd aufheben können. Ein so geformtes Objekt läßt sich mit den uns zur Verfügung stehenden Mitteln nur wenig vollkommen fassen. Wohl können wir mit ringartigen Vorrichtungen von unten her den Kopf nach oben pressen, oder durch schleuderartige Bandagen nach oben ziehen. Wenn wir aber versuchen, den Kopf in mehr oder weniger vollständigen Hohlkugeln zu fassen und mit Hilfe dieser Kugeln in bestimmte Stellungen zu zwingen, so gelingt uns das nur in unvollkommener Weise. Der Kopf arbeitet sich aus diesen Vorrichtungen schließlich doch immer wieder heraus und gewinnt die Bewegungsmöglichkeiten, welche wir verhindern wollten.

Von den Bewegungen des Kopfes ist für unsere Konstruktionen erstens die Kinnbewegung und dann die Bewegung des Kopfes gegen die Wirbelsäule wichtig.

Die Bewegungen des Kinnes können wir, wie schon gesagt, niemals dauernd aufheben. Es wird durch dieselben ein Moment der Unruhe geschaffen, welches sich sehr störend bemerklich macht, wenn wir Ruhigstellung für die Verbindung des Kopfes mit der Wirbelsäule erreichen wollen. Stellen wir unter den Kopf einen festen Ring, so muß die Mundbewegung dadurch ausgeführt werden, daß der Kopf nach rückwärts gebeugt und der Oberkiefer von dem Unter-

kiefer nach oben abgehoben wird. Es entsteht so eine Bewegung im Hinterhaupt-Nackengelenk. Wo diese schädlich sein kann, muß darum der Apparat stets so konstruiert sein, daß der Kinnteil desselben der Kieferbewegung folgen kann.

Die Bewegungen des Kiefergelenkes können für diese Konstruktion als einfache Scharnierbewegungen behandelt werden.

Die Beweglichkeit des Hinterhaupt-Nackengelenkes ist wichtig für Konstruktionen, welche diesen Bewegungen folgen sollen. Die sehr komplizierte Gelenkverbindung funktioniert als Kugelgelenk. Damit ist ausgeschlossen, daß wir eine ideale Zusammenpassung von Apparatbeweglichkeit mit normaler Beweglichkeit der Gelenkverbindung erreichen. Wir begnügen uns für die meisten Fälle, das Gelenk als Scharniergelenk mit der für den betreffenden Fall besonders wichtigen einzelnen Bewegungsrichtung zu behandeln. Für die meisten Fälle ist die Beuge- und Streckbewegung des Kopfes die wichtigste. Die Achse für diese erhalten wir, wenn wir eine die Spitzen der beiden Warzenfortsätze verbindende Linie legen (s. Fig. 3 ×).

Hals.

Am Hals sind etliche Krankheiten Objekte orthopädischer Kuren. Die Ziele der Apparatkonstruktionen sind: Fixation, Entlastung und die Herstellung von Korrektionsstellungen.

Die anatomischen Verhältnisse liegen für diese Konstruktionen ziemlich günstig. Zwar erlauben die Weichteile an der Vorderseite des Halses nicht einen Druck von der Höhe, wie er zur Gewinnung eines Haltes für Apparate dort nötig wäre, dafür aber liegt die Wirbelsäule rückwärts und seitwärts nahe unter der äußeren Bedeckung, und diese Bedeckung ist dort gegen Druck gut resistent. Wir haben weiter am oberen Ende der Halswirbelsäule im Kopf einen guten Angriffspunkt und haben einen fast ebenso guten am unteren Ende in der aus Schultern, Nacken und Brustkorb zusammengesetzten oberen Rumpfpartie. Wir können von diesen beiden fixen Punkten aus die Halswirbelsäule in einfachster Weise extendieren und durch Extension fixieren und damit natürlich zugleich auch entlasten. Wir erreichen dies, wenn wir unten an den Kopf und oben auf die Schultern geeignet geformte Ringe legen und diese Ringe durch geeignete Vorrichtungen voneinander abdrängen.

Größere Schwierigkeiten finden wir, wenn wir den Hals durch Einbauen in ein festes Gemäuer wie bei einem Gipsverband fixieren wollen. Ein solcher Apparat muß dem Hals unter Vermeidung von Druck auf der Vorderseite exakt anliegen, er muß den Kopf mitfixieren und findet dann die beim Kopf erwähnten Schwierigkeiten; er muß nach unten zu sich über die Schultern und über den größten Teil des Thorax legen. Durch große Ausdehnung nach dieser Richtung nur ist es möglich, einen genügenden Halt zu finden. Im anderen Fall macht die Beweglichkeit des Schultergürtels, die Beweglichkeit und die Kompressibilität des Thorax ein genügend festes Sitzen des Apparates am Körper unmöglich.

Diese Eigentümlichkeiten machen sich in noch höherem Maße störend bemerkbar, wenn wir Apparatkonstruktionen versuchen, die eine differente Einstellung des Halses herstellen sollen. Sowie da stärkere Kräfte zur Wirkung kommen, oder größere Ab-

weichungen von der Mittelstellung erreicht werden sollen, erhalten wir Verschiebungen des Apparates an Kopf und Rumpf, und diese Verschiebungen machen die beabsichtigte Wirkung unmöglich. Um zu ermessen, welche starken Widerstände solche Apparate finden, wolle man bedenken, daß zu den in der Anatomie gelegenen Widerständen noch das Bestreben des Patienten kommt, den Kopf in einer Stellung zu halten, in der eine normale Tätigkeit der Augen stattfinden kann.

Stellen wir z. B. einem Patienten mit Cervicalspondylitis die Halswirbelsäule in Lordose, so müssen wir das Gesicht in die Höhe heben. Der Patient kann in dieser Kopfstellung nicht mehr kontrollieren, was direkt vor seinen Füßen liegt. Er gewinnt diese Kontrolle wieder, indem er sich die Vorderfläche seines Fixationsapparates oder Verbandes (Fig. 4 und 5) mit ihrer unteren Kante in den nachgiebigen Rumpf hineinpreßt, seine Lordosierung in der Halswirbelsäule wieder aufhebt oder vermindert und so die Möglichkeit des Blickes auf seine Füße schafft.

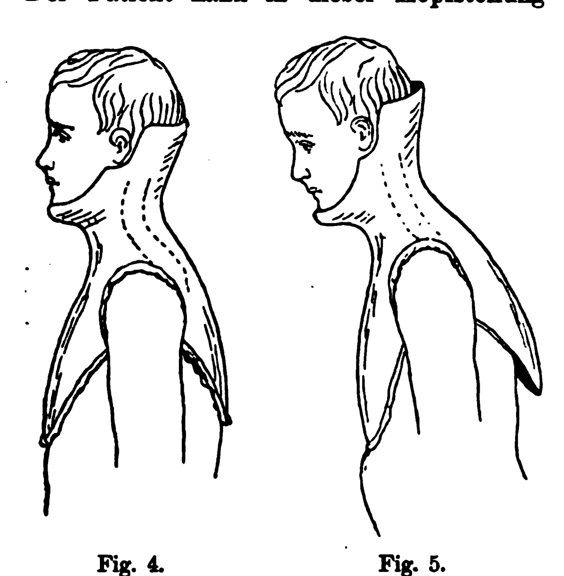


Fig. 4. Fig. 5.

Ganz ähnlich entziehen sich die Patienten mit Hilfe der Beweglichkeit des Rumpfes, des Schultergürtels und der Biegsamkeit des Thorax den Seitenbeugungs- und Rotationsstellungen, welche wir mit Apparaten und Verbänden ihrer Halswirbelsäule aufzuzwingen suchen, wenn diese Stellungen über ein gewisses, der Mittelstellung schon recht naheliegendes Maß hinausgehen.

Brust.

Die Deformitäten des Brustkorbes, welche uns Gelegenheit zu orthopädischen Konstruktionen geben könnten, sind selten selbständige Krankheitsbilder. Sie sind meist sekundäre Erscheinungen, bedingt von Erkrankungen der Wirbelsäule. Konsequenterweise suchen wir dann von der Wirbelsäule her die Thoraxform zu beeinflussen, und in der Tat, wie diese Brustdeformitäten als Folge von Wirbelsäulendeformitäten entstehen, so vermindern sie sich und verschwinden, wenn uns die Korrektur der Wirbelsäulendeformitäten teilweise oder ganz gelingt.

Die selteneren selbständig an der Brust bestehenden Deformitäten müssen natürlich durch direkte Einwirkungen auf den Brustkorb korrigiert werden.

Von den anatomischen Verhältnissen des Brustkorbes ist für orthopädische Konstruktionen günstig der Umstand, daß die form-

gebenden knöchernen Teile oberflächlich gelagert sind. Ungünstig ist, daß die Brustwand an verschiedenen Stellen verschieden große Biegsamkeit besitzt. Die Seiten- und Rückenteile der Rippen sind wesentlich weniger biegsam als die vorderen, knorpeligen Teile. Dadurch ist die Möglichkeit gegeben, daß Druckwirkungen, welche wir an einer Stelle der Thoraxwand ausüben, Veränderungen an anderen Stellen des Rippenringes erzeugen und daß sie dort Wirkungen hervorbringen, welche uns unerwünscht sind, während die erwünschten Veränderungen infolge des Verbrauches unserer Kräfte an falscher Stelle ausbleiben. Eine schädigende unbeabsichtigte Einwirkung von orthopädischen Apparaten auf den Thorax kann außerdem durch Kompression desselben entstehen. Diese Wirkung erhalten wir leichter, wenn wir die ganze Thoraxperipherie unter Druck setzen. Wir vermeiden sie um so vollkommener, je größere Abschnitte wir von Druck freilassen, wenn wir also unterbrochene Druckringe verwenden.

Für das Ansetzen unserer Apparate bietet der Thorax keine besonderen Schwierigkeiten. Zwar ist der Thorax beweglich, bei weiblichen Personen mit den empfindlichen Brüsten beladen, aber wir gewinnen mit westenartigen Umhüllungen für die meisten Fälle genügenden Halt. Wir schützen diese Umhüllungen vor Verschiebungen und vor Verdrehungen durch Anhängen an die Schultern. Wir verhindern dadurch das Abgleiten derselben nach oben und unten. Daß solche westenartige Umhüllungen sich in sich zusammenschieben, verhindern wir durch Versteifungen in der Längsrichtung, eventuell auch durch Schenkelbänder. Sehr deutlich kommt diese Konstruktion des Fixationsteiles für Brustapparate an der Bandage für Hühnerbrust von Kölliker zum Ausdruck, welche unsere Fig. 6 zeigt.



Fig. 6. Hühnerbrustbandage von Kölliker.

Bauch.

Erkrankungen des Bauches geben zwar, wenn wir die Brüche, den Hängebauch, und was dazu gehört, nicht unter das Gebiet der Orthopädie rechnen, keine Gelegenheiten zu Konstruktion orthopädischer Apparate; es ist aber der Bauch eine Region des Körpers, deren Eigentümlichkeiten bei sehr vielen Konstruktionen für andere Regionen beachtet werden müssen.

Der Bauch bildet eine weiche Stelle zwischen Thorax und Becken, in die wir tief hineingreifen können. Wir können durch Andrängen der Weichteile gegen die Wirbelsäule und die an derselben liegende feste Muskelmasse einen Angriffspunkt am Rumpf gewinnen, so fest wie an fast keiner anderen Stelle, und wir können diesen Halt ohne technische Schwierigkeiten gewinnen. Es muß das verlocken, diesen Angriffspunkt für unsere Konstruktionen zu verwenden. Und doch müssen wir auf ihn verzichten, da wir durch seine Benutzung Schädigungen der Baucheingeweide herbeiführen.

Wir kennen diese Schädigungen von unzweckmäßig konstruierten Frauenkleidungen her zur Genüge.

Es ist deshalb bei orthopädischen Apparaten, die den Bauch überhaupt in ihren Bereich ziehen, die Arbeit „auf Taille" stets und streng zu vermeiden. Wenn wir dies tun, so machen wir damit auch gewisse Einwürfe, welche von unverständiger Seite zuweilen gegen unsere Apparate erhoben werden, unmöglich.

Becken.

Von Erkrankungen des Beckens geben nur die seltenen Entzündungen des Sacroiliacalgelenkes zuweilen Veranlassung zu orthopädischen Konstruktionen. Die sehr häufigen Erkrankungen der Hüftgelenkspartien des Beckens rechnen wir zu der Coxitis.

Für Entzündungen des Sacroiliacalgelenkes kommt in Betracht, daß die Uebertragung der Last der über dem Becken gelegenen Körpermasse durch dieses Gelenk auf den Beckenring und von da weiter auf die unteren Extremitäten geschieht, und daß bei entzündlicher Lockerung dieses Gelenkes die Bewegungen der Beine, sowie alle Erschütterungen, welche von den Sitzknorren her in den Körper kommen, Bewegungen dieses Gelenkes erzeugen.

Will man dieses Gelenk entlasten, so muß man die Körperlast oberhalb desselben abfangen und unter Ueberspringung des Gelenkes auf die Darmbeinkämme übertragen. Will man dasselbe fixieren, so muß man das Becken einbauen. Will man dafür sorgen, daß die Geh- und Sitzerschütterungen nicht an das Becken gelangen können, so muß, wenn das vollkommen geschehen soll, das Bein in einem bis herunter reichenden Gehverband aufgehängt werden. Der Verband muß auch den Sitzknorren überbrücken. Wir sehen, daß sehr umfangreiche und schwierige Konstruktionen durch die eigenartige Lage dieses Gelenkes zur Erfüllung einfacher Aufgaben notwendig sind. Darin liegt gewiß noch mehr als in der Seltenheit der Erkrankungen der Grund, daß so wenig orthopädische Konstruktionen für deren Behandlung angegeben sind. —

Eine wesentlich größere Bedeutung besitzt das Becken für die orthopädische Technik als Angriffspunkt für Apparate bei außerhalb des Beckens gelegenen Erkrankungen. Die Eignung dazu gewinnt das Becken erstens durch seine feste Verbindung mit der Wirbelsäule und mit der unteren Extremität; es können deshalb vom Becken aus mechanische Einwirkungen an die Wirbelsäule und an die untere Extremität gebracht werden. Sodann eignet sich das Becken zum Ansetzen orthopädischer Apparate in hervorragendem Maße durch seinen Bau und seine Formen. Das Becken ist ein starrer, fester Körper, welcher Druck in dem Grade, wie er in unseren Konstruktionen zur Anwendung kommen kann, in jeder Richtung ohne Schädigung verträgt. Die Formen des Beckens sind außerordentlich differenziert. Die Weichteilüberkleidung ist derart, daß genügend viele Flächen, Ecken und Kanten zugängig sind, um das Becken mit mancherlei Konstruktionen genügend fest fassen zu können. Es sind auch die Weichteile an den fraglichen Stellen gegen Druck ziemlich unempfindlich.

Wenn man das Becken in denkbar vollkommenster Weise fassen will, so muß man dasselbe unter Zusammenpressung der deckenden

Weichteile mit einer starren Form umgeben, so daß die Flächen sich glatt aneinander legen, Vorsprünge und Vertiefungen ineinander greifen, kurz, so daß das Becken in der Hülle sitzt, wie ein Gußstück in seiner Form. Der Typ für eine solche Konstruktion ist ein exakt angelegter Beckengipsverband. Einen solchen Verband gewinnt man, wenn man ihn ohne Polsterung unter straffem Anziehen breiter Binden umlegt und durch Reiben mit den Handflächen das Becken in den Verband und den Verband in das Becken hineinmodelliert. Besonders müssen wir, um an der Innenfläche des Verbandes die Konvexitäten zu gewinnen, welche in die Konkavitäten des Beckens eingreifen sollen, während des Erhärtens des Gipses oberhalb des Darmbeinkammes und oberhalb des Trochanters durch eindrückende Striche mit der Kante der Hand ein paar vertiefte Linien herstellen, deren Verlauf unsere Fig. 7 darstellt.

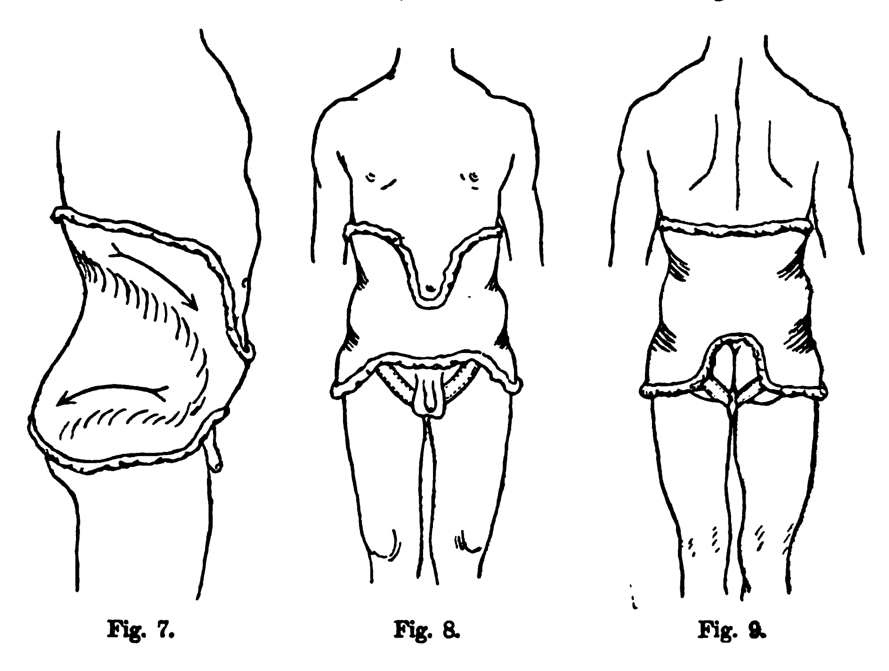


Fig. 7. Fig. 8. Fig. 9.

Ein solcher Verband (Fig. 8 und 9) begrenzt sich nach oben rückwärts in der Mitte der Lendensäule, nach außen und vorwärts folgt seine Grenze in gleichbleibendem Abstand dem Darmbeinkamm, senkt sich vorn parallel dem Poupartschen Band nach der Schambeinfuge zu. Der untere Rand liegt vorn über der unteren Grenze des Schambeins. Er zieht nach außen mit einem nach oben konkaven Ausschnitt nach der Gegend unterhalb der Spina anterior sup. ossis ilei. Dieser Ausschnitt ist nötig, um die Biegung des Oberschenkels zu erlauben. Von unterhalb der Spina zieht der Unterrand des Verbandes weiter zur Höhe des Trochanters und von da über die Rückfläche des Beckens horizontal zur anderen Seite. Vervollständigt wird der Verband durch eine Spange, welche beiderseits rückwärts des Trochanters vom unteren Rande ab unter dem Sitzknorren durch und zur Vorderseite geht, an der sie sich in der Gegend der Leistenbeuge am unteren Rand des Verbandes ansetzt.

Schneiden wir einen solchen Verband ab und betrachten wir seine Innenfläche, so sehen wir, daß sich das Kreuzbein auf dieser als eine glatte breite Fläche abprägt, daß zuweilen die Spine posteriores sup. oss. ilei kleine Vertiefungen erzeugt haben. Als scharf eingeschnittene Furchen markieren sich die Darmbeinkämme und an deren vorderen Enden wie mit einer Fingerspitze scharf eingedrückt die Spinae ant. sup. Unterhalb der Konkavität, welche Darmbeinkamm und Spina erzeugen, sehen wir eine wulstförmige Konvexität an der Innenseite des Verbandes, erzeugt durch das Eindrücken der Weichteile unterhalb der Spinae und zwischen Darmbeinkamm, Kreuzbein und Trochanter. Wenn wir versuchen wollen, wie gut mit einem so modellierten Gipsverband das Becken gefaßt werden kann, so brauchen wir nur einen Seitenteil mit diesen Vertiefungen und Erhöhungen aus dem Verband herauszuschneiden, auf das Becken mit der Hand aufzudrücken und unter Erhaltung dieses Druckes Verschiebungen des Verbandstückes auf dem Körper zu versuchen. Wir werden sehen, daß nur sehr geringe Bewegungen ausführbar sind. Nur nach oben zu gleitet die Schale leicht ab und zeigt so die Notwendigkeit Beckenteile gegen derartige Verschiebungen durch Spangen unter den Sitzknorren durch zu sichern.

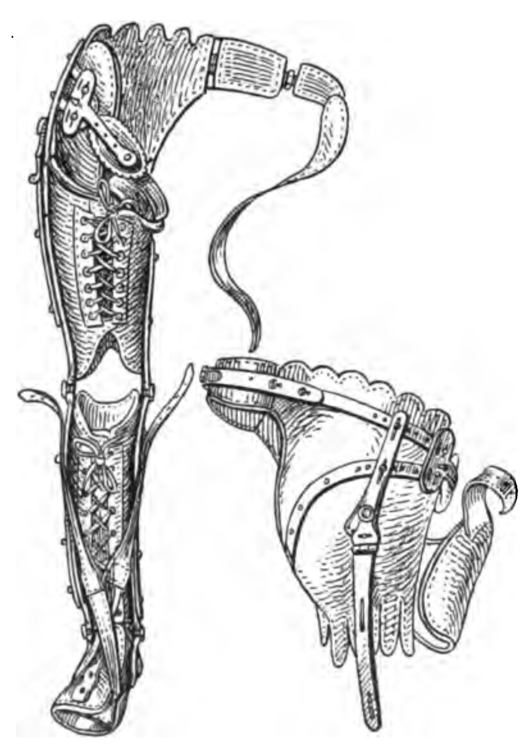


Fig. 10. Hessings Hüftapparat; altes Modell.

Apparatkonstruktionen, in denen nach Analogie der hier beschriebenen Verbände das Becken gefaßt wird, haben wir in dem älteren Hessingschen Hüftteil der Coxitisapparate (Fig. 10) und in den Hüftteilen der Dollingerschen Coxitisapparate (Fig. 11 und 12).

Für sehr viele Aufgaben genügt eine Beckenfixation, welche weniger vollkommen ist, als die von der beschriebenen starren Hülle bewirkte. Man kann aus dieser Hülle einzelne Teile herausschneiden und behält, wenn man die Ausschnitte richtig wählt, doch in den stehenbleibenden Resten für die oder jene Aufgabe genügende Fixationskraft. Wenn man sich die verschiedenen Beckengürtel auf diese Weise entstanden denkt, so versteht man ihre Konstruktion am leichtesten. So entspricht der Hessingsche Hüftkorb (Fig. 13 und 14) einem Beckenfixationsverband, der bis auf ein System von einzelnen Spangen zurückgeschnitten ist. Diese Spangen bilden auf dem Kreuzbein ein

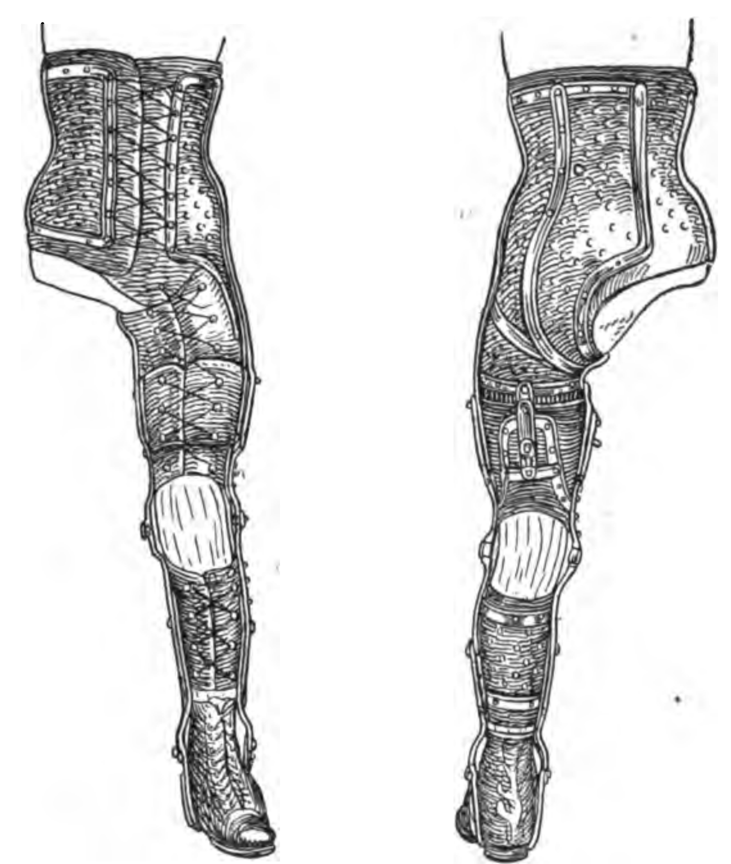


Fig. 11. Fig. 12.

Fig. 11 und 12. DOLLINGERS Hüftapparat.

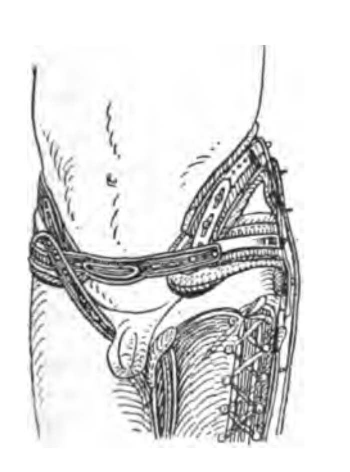




Fig. 13. Fig. 14.

Fig. 13 und 14. HESSINGS Hüftapparat; neues Modell.

Gitterwerk, sie folgen dem Darmbeinkamm, schlingen sich um die Spina und laufen von dort oberhalb des Trochanters, sich in die Gesäßmuskulatur eindrückend, wieder zum Kreuzbeinteil zurück. Ein Schenkelriemen oder auch ein unter den Sitzknorren herunterreichender Fortsatz hält auch dort den Beckenkorb fest.

Neben diesem vollkommensten Hüftring haben wir weniger vollkommene, aber für gewisse Aufgaben durchaus genügende. So gewinnt z. B. ein einfacher Schienenring, der, unterhalb und einwärts der Spina ant. sup. beginnend, seitlich an dem Becken oberhalb des Trochanters herum zur Rückseite und ebenso wieder nach vorn zur anderen Seite verläuft (Fig. 15 und 16), soviel Halt am Becken, daß man Torsionsbewegungen mit seiner Hilfe aufheben kann. Man kann mit seiner Hilfe auch etwas Last unter Ueberbrückung des Beckens auf den Trochanter laden. Mit Hilfe von Schienen, die dem Oberrand der Darmbeinkämme folgen (siehe unter Wirbelsäule) kann man Hüftringe bilden, auf die man der Wirbelsäule abgenommene Teile der Körperlast übertragen kann u. s. w. u. s. w.

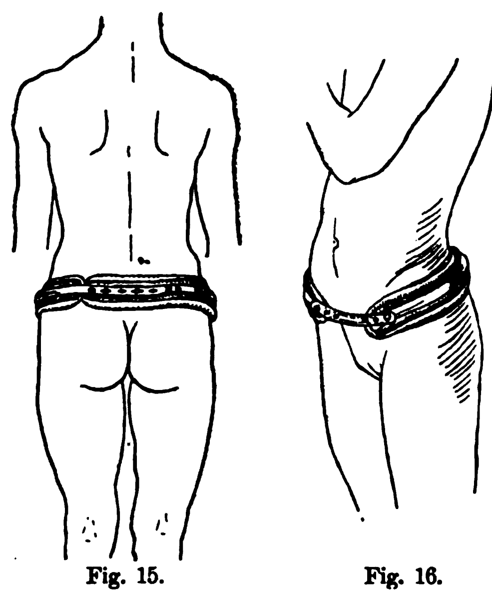

Fig. 15. Fig. 16.

Fig. 15 und 16. Einfacher Hüftring.

Wirbelsäule.

Ein für den orthopädischen Konstrukteur ganz besonders wichtiger Teil des menschlichen Körpers ist die Wirbelsäule, da die Behandlung ihrer Deformitäten in ganz hervorragendem Maße Gelegenheit zur Verwendung orthopädischer Apparate gibt.

Die Wirbelsäule ist ein aus einzelnen miteinander beweglich verbundenen Teilen zusammengesetzter Stab, der im menschlichen Körper als Tragsäule für die Last des Rumpfes, einschließlich der Last des Kopfes, der oberen Extremitäten und accessorischer Lasten benutzt wird. Die Feststellung der in ihren einzelnen Teilen beweglichen Wirbelsäule zur tragfähigen Säule geschieht durch die Spannung der die Wirbelsäule in verschiedener Entfernung rings umgebenden Muskulatur.

Weitere für uns beachtliche Eigentümlichkeiten der Wirbelsäule sind die Einfügung verschiedener Krümmungen in ihren Verlauf. Wir haben die normalen Krümmungen in der Hals- und Lendenlordose und in der Brustkyphose, dazu können die verschiedensten Formen krankhafter Krümmungen treten. Sowohl die normalen wie die pathologischen Krümmungen bedingen sich gegenseitig nach Größe und Ausschlag.

Jede Krümmung hat ihre Gegenkrümmung, d. h. neben jeder normalen oder pathologischen Krümmung an der Wirbelsäule besteht eine zweite, die entgegengesetzter Ausschlagsrichtung aber gleichen Spannungsgehaltes ist. Dabei können an die Stelle einer Krümmung zwei treten, die zusammen das bestimmte Maß der Spannung geben. Es können die Krümmungen auch ersetzt werden durch differente Kopf- und Beinstellungen. Es ist wichtig, diese eigentümlichen mechanischen Verhältnisse zu kennen, sie sind zu beachten, wenn wir Verbiegungen der Wirbelsäule bekämpfen wollen.

Aehnlich, wie die Krümmungen der Wirbelsäule sich gegenseitig bedingen und beeinflussen, geschieht dies bei Bewegungen. Es kann nicht ein einzelner Abschnitt der Wirbelsäule bewegt werden, ohne daß andere Abschnitte Mitbewegungen ausführen. Diese Mitbewegungen erstrecken sich bei größeren Exkursionsbreiten der ursprünglichen Bewegung über große Abschnitte.

Wir müssen uns dieser Tatsache erinnern, wenn wir bestimmte Teile der Wirbelsäule ruhig stellen wollen. Wir müssen dann auch die Möglichkeiten der Bewegung durch solche Mitbewegungen ausschließen.

Die gegenseitigen Beziehungen zwischen Wirbelsäule und Rippenkorb haben wir schon bei Besprechung der Brust berührt. Wir haben hier hinzuzufügen, daß die zwischen Rippenkorb und Wirbelsäule bestehende feste Verbindung die Perspektive eröffnet, mechanische Einwirkungen durch Vermittelung der Rippen an die Wirbelsäule heranbringen zu können. Wie weit in der Praxis dieser Weg sich gangbar erweist, werden wir ausführlicher bei der Besprechung der Skoliose darlegen.

Mit der Wirbelsäule steht auch die obere Extremität in Verbindung. Diese Verbindung ist aber eine so lose, daß sie es nicht gestattet, Einwirkungen von dieser Stelle aus auf die Wirbelsäule zu übertragen. Wir werden zwar zahlreiche Konstruktionen besonders von Skolioseapparaten sehen, die durch Hochstellen einer Schulter u. dergl. korrektive Einwirkungen erzeugen wollen. Es werden damit aber höchstens kosmetische Resultate erreicht.

Zwei Punkte, von denen aus wir in viel besserer Weise mechanische Einwirkungen auf die Wirbelsäule ausüben können, sind die an ihren Endpunkten gelegenen festen Skeletteile, Kopf und Becken. Die Verbindungen der Wirbelsäule mit diesen Teilen sind zwar auch, die eine in geringerem die andere in höherem Maße, beweglich. Aber die Beweglichkeit geht nicht so weit, und die Verbindungen sind so fest, daß durch differente Stellungen von Kopf oder Becken bestimmte differente Stellungen in den angrenzenden Wirbelsäulenstellen erzeugt werden können. Diese Stellungsänderungen in der Wirbelsäule können ziemlich weit fortgepflanzt werden.

In ganz besonderem Maße aber sind Kopf und Becken durch ihre Lage an den Endpunkten der Wirbelsäule wichtig, weil wir durch Abdrängen dieser beiden Teile voneinander die Wirbelsäule entlasten, extendieren und fixieren können. Die Eignung von Kopf und Becken für die Ansetzung entsprechender mechanischer Vorrichtungen haben wir schon besprochen.

Diese Eigentümlichkeiten fallen um so mehr ins Gewicht, als die Wirbelsäule durch ihre tief versteckte Lage direkten, auf diese Ziele gerichteten Einwirkungen nur in sehr beschränktem Maße zugängig ist. Wir haben nur die äußersten Enden der Dornfortsätze direkt unter

der Haut liegen. Im übrigen ist die Wirbelsäule gedeckt durch dicke Muskelpolster, durch Weichteile, welche keinerlei Druck ausgesetzt werden können und durch den Korb des Thorax. So können wir nur in der Richtung von hinten nach vorn direkten Druck auf die Wirbelsäule ausüben. Setzen wir Druck seitlich von der Dornfortsatzlinie an, so bekommen wir schon nahe an dieser Linie ein dickes Muskelpolster zwischen unserem Druckansatz und dem Druckziel: ein Polster, das unbedingt störend wirken muß. Gehen wir weiter nach der Seite so kommen wir auf die Rippen als einen noch schlechteren Druckvermittler oder auf Weichteile, die diese Rolle überhaupt nicht übernehmen können.

Die gedeckte Lage der Wirbelsäule im Körper bereitet uns auch Schwierigkeiten, wenn wir die Fixation der Säule ausführen wollen und dabei den Weg der Extension von Kopf und Becken aus nicht benutzen wollen. Wenn wir den Rumpf mit einen festen Mantel umgeben, und Hals und Becken mit in diesen Mantel nehmen, so haben wir auch bei exaktester Einmauerung doch nur einen verhältnismäßig geringen Grad von Feststellung der Wirbelsäule. Die dicke Umhüllung der Wirbelsäule mit beweglichen Weichteilen und mit dem beweglichen Brustkorb gibt derselben trotz des außen liegenden starren Mantels die Möglichkeit, ziemlich ergiebige Bewegungen zu machen: indem die Weichteile verschoben, da und dort unter wechselnden Druck gesetzt werden, der Brustkorb verschieden gestellt oder bewegt wird, wird Raum geschaffen, in den die Wirbelsäule durch Aenderungen ihrer Biegungen so oder so eindringen kann. So besteht auch im exaktest sitzenden Rumpfgipsverband eine garnicht unbeachtliche Beweglichkeit der Wirbelsäule. Die Bewegungsfreiheit der Wirbelsäule in einem solchen Fixationsmantel wird außerordentlich gesteigert, wenn der Mantel oben oder unten gekürzt wird, oder wenn er in seinem Umfang Lücken bekommt. Diese Lücken haben ihre schädigende Bedeutung, auch wenn sie über Teilen angelegt sind, auf die kein Druck ausgeübt werden kann oder soll z. B. über dem Abdomen oder über Konkavitäten bei Skoliosen. Die Fixationskraft des Rumpfmantels wird erhöht, wenn er überall unter dem größtmöglichsten Druck dem Körper angelegt und wenn er mit der zweiten Art der Fixation der Wirbelsäule: der Extensionsfixation verbunden wird.

Ganz besondere Beachtung verdienen an der Wirbelsäule der Gang der Belastung und die Möglichkeiten, Entlastungen herbeizuführen.

Die Belastung, welche die Wirbelsäule in der Erfüllung ihrer Funktionen als Tragsäule erfährt, ist ein Moment, welches sehr leicht die Fähigkeit zur Erzeugung von Deformitäten erlangen kann, welches häufig die Heilung von Erkrankungen der Wirbelsäule mehr oder weniger beeinträchtigt. So stellt sich uns sehr häufig die Aufgabe, die Belastung von der Wirbelsäule im ganzen oder von einzelnen Orten derselben abzunehmen.

Die auf die Wirbelsäule fallende Last wird auf dieselbe teils in der Form der Kopflast von oben aufgelegt, teils in der Form der Last des Halses, der oberen Extremitäten und des Rumpfes seitlich an dieselbe angehängt. Sie wird abgegeben unter Vermittelung der Kreuzbein-Wirbelverbindung an das Becken. Als lasttragender Teil dient an der Wirbelsäule die Körperreihe. Für diese Aufgabe besitzt die Bogenreihe nur die Bedeutung einer Verstärkungsleiste

der Körperreihe; eine Umdrehung dieses Verhältnisses, die theoretisch ganz leicht auszuführen ist, läßt sich in der Praxis für die Dauer nicht bewirken. Man hat bei der Spondylitisbehandlung besonders nach der CALOTschen Buckelredression dies vielfach versucht. Man hat dazu den entzündlich erkrankten Teil so weit lordosiert, daß die Schwerlinie nach rückwärts bis in den Bogenteil verlagert wurde. Diese Versuche haben in der Praxis aber nicht das gehalten, was auf dem Papier versprochen worden war.

Eine Bedeutung als Traghilfe für die Wirbelsäule können unter Umständen der Inhalt des Abdomens und der Brustkorb gewinnen. Wird der Abdominalraum durch seinen Inhalt sehr

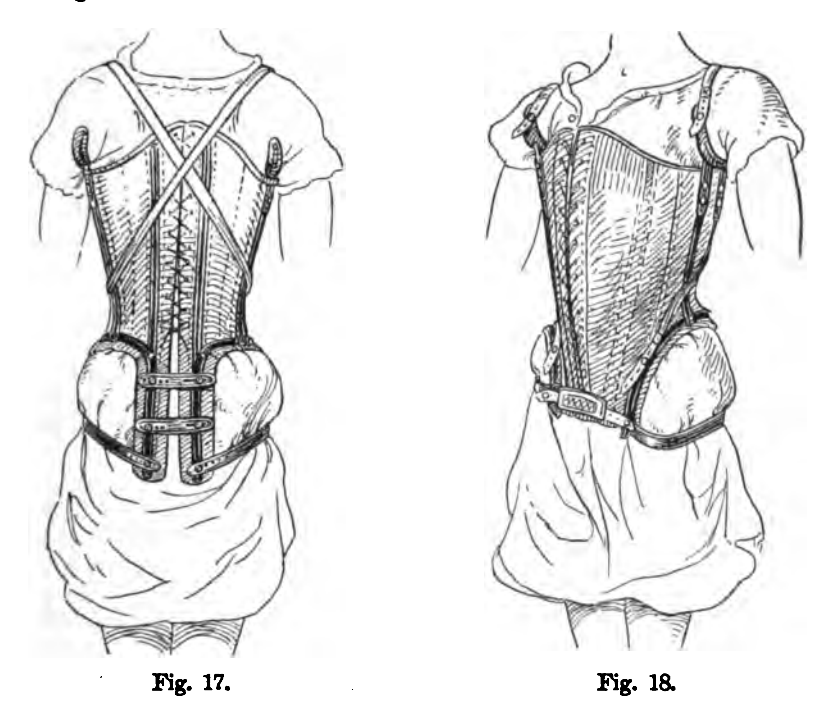


Fig. 17. Fig. 18.

Fig. 17 und 18. HESSING-Korsett mit Trochanterbügel.

straff gefüllt, etwa durch starke Fettentwickelung oder durch einen graviden Uterus, so wird die Blase des Abdominalraums ähnlich wie ein straff gespannter Gummiball fähig, Belastung zu tragen. So kann mit ihrer Hilfe ein Teil der Rumpflast auf das Becken gebracht werden, um den betreffenden Teil wird die Wirbelsäule entlastet. Eine analoge Wirkung kann der Brustkorb entfalten, wenn er sich mit seinem Unterrand auf die Darmbeinschaufeln aufstützt.

Wo gibt uns nun der Körper Möglichkeiten, mit orthopädisch-technischen Mitteln Entlastungen der Wirbelsäule zu bewirken?

Einen günstigen Punkt, die Last abzugeben, haben wir im Becken. Wir können auf den Darmbeinkamm mit Hilfe geeigneter Konstruktionen bedeutende Belastungen auflegen. Welchen Druck diese Partien aushalten und wie man diesen Druck am besten auf-

legt, das können wir leicht an uns selbst probieren, wenn wir die Hände in die Hüfte stützen und einen festen Druck nach abwärts ausüben. Wir fühlen dabei, wie wir die Last des Oberkörpers in die

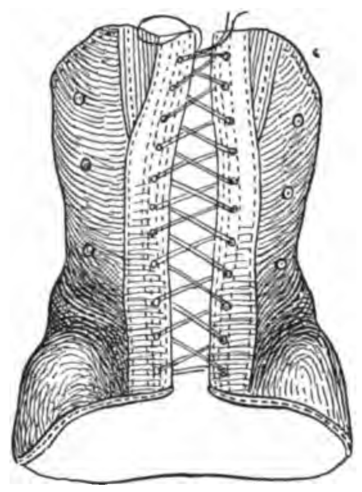


Fig. 19.



Fig. 20.

Fig. 19 und 20. LANDERERS Hüftluxationskorsett.

Höhe stemmen, wie wir wenigstens zeitweise die Belastung in ein Minus — in Extension — umwandeln können, ohne daß der Druck unserer Hand unerträglich würde.

Diesen Druck unserer Hände können wir orthopädischen Apparaten geben z. B. in der Form des HESSINGschen Hüftbügels (Fig. 17 und 18). Wir können noch eine Verbreiterung der Auflagefläche gewinnen, wenn wir den Trochanter dazu mitbenutzen, wie das bei dem abgebildeten Korsett geschieht (Fig. 17 und 18). Natürlich müssen wir ebenso in flächenhaft anliegenden Konstruktionen, an diesen Teilen besonders die Stützflächen suchen. Als ein Beispiel, in dem sich dies deutlich zeigt, wollen wir das LANDERERsche Korsett für Hüftverrenkung abbilden (Fig. 19 und 20).

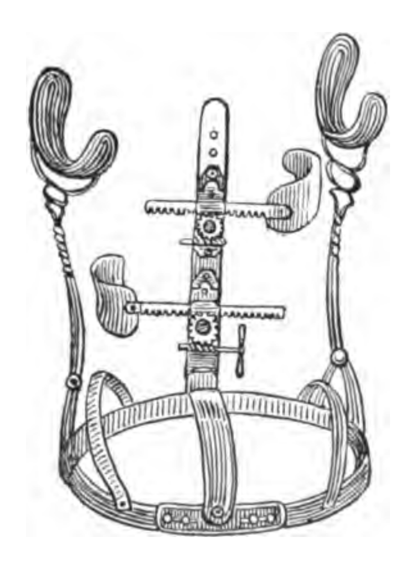


Fig. 21. Skoliosenapparat mit einfachem Hüftteil.

Neben diesen vollkommensten Konstruktionen können wir auch weniger wirksame verwenden, wenn es sich um die Uebertragung geringerer Teile der Rumpflast handelt. Beispiele für solche Konstruktionen finden sich in großer Zahl unter den einfachen Skoliosenapparaten. Als Vertreter sei ein in vielen Bandagistenkatalogen zu findender Stützapparat wiedergegeben. (Fig. 21).

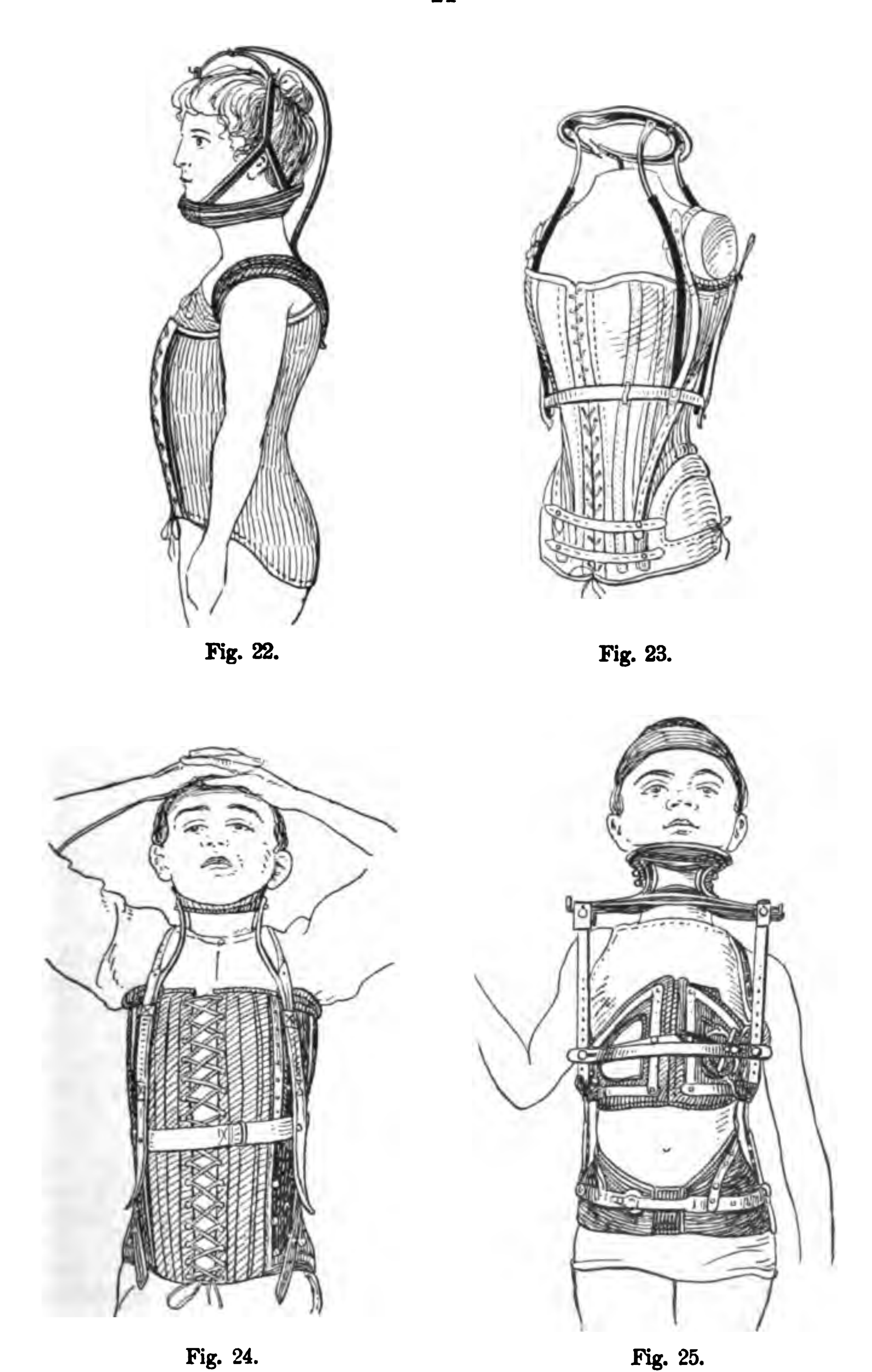


Fig. 22. Fig. 23.

Fig. 24. Fig. 25.

Fig. 22—25. Kopfstützen.

Mit der Feststellung der Möglichkeit, die Rumpflast ohne Vermittelung der Wirbelsäule auf das Becken abzugeben, ist nun aber die Frage der Entlastung der Wirbelsäule nicht gelöst. Die Last muß, ehe sie abgegeben werden kann, erst übernommen werden, — und darin liegen die großen Schwierigkeiten. Das ist der Punkt, wo die überwiegende Mehrzahl der Konstruktionen versagt.

Wir haben an der Wirbelsäule nur einen einzigen für die Abnahme von Last erstklassigen Punkt, das ist der an ihrem oberen Ende sitzende Kopf. Den Kopf können wir mit einem Zug (Fig. 22) oder Druck nach oben (Fig. 23, 24, 25) fest fassen und wir können einen solchen Zug oder Druck von beträchtlicher Höhe tatsächlich erhalten. So groß freilich, daß derselbe dem Gewicht der Wirbelsäulenbelastung gleich käme, kann er dauernd nicht sein. So müssen wir in jedem Fall noch andere Punkte neben dem Kopf suchen, an denen wir der Wirbelsäule Last abnehmen können. Man wird diese Punkte noch mehr aufsuchen, da alle am Kopf anfassenden Konstruktionen recht bedeutende Unbequemlichkeiten und Unannehmlichkeiten besitzen.

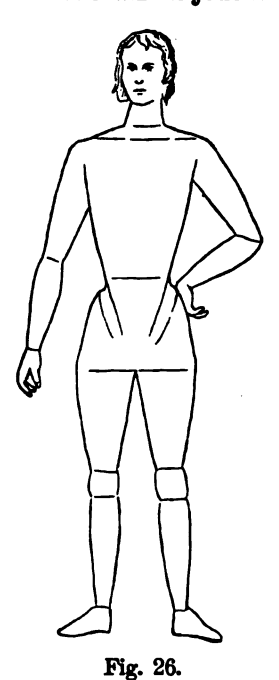


Fig. 26.

Ein Angriffspunkt, der sofort nach dem Kopf in Frage kommt, sind die Achselhöhlen. Wenn wir in die Achselhöhlen eingreifen und dort einen Zug nach aufwärts ausüben, so können wir die Wirbelsäule von der Grenze des Hals- und Brustabschnittes abwärts entlasten. Leider wird ein Druck von der Stärke, wie der dabei in der Achselhöhle entsteht, nicht dauernd ertragen. Man kann deshalb durch in die Achselhöhle eingreifende Konstruktionen tatsächlich höchstens die Last der oberen Extremitäten dauernd der Wirbelsäule abnehmen; selbst dazu gehören sehr sorgfältige Konstruktionen, will man nicht Druckstörungen erhalten.

Nun bleibt uns noch der Rumpf selbst. Wir können von ihm aus der Wirbelsäule Last abnehmen, indem wir ihm die Möglichkeit geben, sich an eine Apparatkonstruktion anzulehnen, wie an eine Stuhllehne. Wir werden diese Anlehnungsmöglichkeit denkbar wirksam machen, wenn wir rings um den Rumpf in möglichster Nähe an denselben einen Mantel legen, der überall die Aufgabe der Lehne erfüllen kann.

Die Wirkung eines solchen Mantels wird man beträchtlich erhöhen, wenn man die Rumpfform so abändert, daß eine „Taille“ entsteht: also wenn man die in der modernen Frauenkleidung übliche Rumpfform herstellt und dem Stützmantel die entsprechenden Formen gibt. Unsere von Ducroquet stammende Abbildung (Fig. 26) zeigt eine für die Herstellung einer solchen Konstruktion vorgenommene Umgestaltung des Rumpfes. Man kann dabei auch noch ein direktes Aufstützen des unteren Rippenrandes auf die Stützkonstruktion bis zu gewissem Grade erreichen. Man imitiert dann die unter pathologischen Verhältnissen vorkommende oben erwähnte Art der Ent-

lastung der Wirbelsäule durch Aufstützen des unteren Rippenrandes auf die Darmbeinkämme.

Endlich gibt uns auch die Möglichkeit, durch straffe Spannung der Abdominalblase der Wirbelsäule Last abzunehmen, einen für Entlastungsapparate zu verwendenden Fingerzeig. Wir werden durch Herstellung oder Erhöhung dieser Spannung mit Hilfe orthopädischer Konstruktionen stets erreichen können, was wir die Natur zuweilen nützen sehen. Wir müssen dazu über das Abdomen Stoffteile legen, die sich unter gleichmäßiger straffer Spannung anpressen, wie wir das bei Bauchbinden tun, welche den Bauch im ganzen stützen sollen. Ein Beispiel bietet das beistehend abgebildete Korsett (Fig. 27), an dem der auf dem Abdomen weit herabreichende weiche Stoffteil der Vorderseite einen ganz bedeutenden Teil der Stützwirkung des ganzen Apparates ausübt.

Untere Extremität.

Die Bedeutung der unteren Extremität für die orthopädische Technik liegt in erster Linie in der Tätigkeit, welche dieser Körperteil beim Stehen und Gehen des Menschen erfüllt. Als Teile der Tragsäule des menschlichen Körpers und als Fortbewegungsorgane sind die Beine ebenso wichtige wie empfindliche Werkzeuge unseres Körpers. Wird die Gebrauchsfähigkeit eines Beines für diese Zwecke vernichtet, wird das richtige Gleichmaß bei den Beinen in erheblichem Maße gestört — und der Gefahren dafür sind außerordentlich viele! — so wird auch dem anderen die Erfüllung dieser Aufgaben unmöglich gemacht. So ergibt sich als eine ebenso häufige wie lohnende Aufgabe für die orthopädische Technik die: Stehfestigkeit und Gehfähigkeit von Beinen, welche diese Eigenschaften verloren haben, herzustellen.



Fig. 27.

Die untere Extremität, als Steh- und Gehorgan betrachtet, setzt sich zusammen aus der eigentlichen Beinsäule, welche wiederum aus Ober- und Unterschenkel gebildet wird, und aus dem Säulenfuß: dem Fuß, welcher mit breiter Fläche auf die Unterlage aufgestellt ist.

Die Belastung der Säule geschieht von oben her.

Zur Gewinnung der Standfestigkeit ist es notwendig, daß die Gelenke — Hüfte, Knie und Fußgelenk — festgestellt werden. Diese Feststellung geschieht durch aktive Muskeltätigkeit. Diese aber kann durch geschicktes Balancieren der Last in ziemlich weitem Maße ersetzt werden.

Zur normalen Gehfähigkeit gehört die aktive Bewegungsfähigkeit aller Gelenke des Beines. Doch kann bis zu hohem Grade auf diese Beweglichkeit verzichtet werden, wenn nur nicht-normale Gehfähigkeit verlangt wird; ja es kann bei völliger Versteifung aller

Gelenke eine gewisse, für manche Zwecke sogar vollkommen genügende Gehfähigkeit bestehen. Es kann durch entsprechende Bewegungen des Beckens, ja im äußersten Notfall durch Drehbewegungen des ganzen Rumpfes ein derart versteiftes Bein zum Schritt nach vorn gesetzt werden.

So wichtig und so vielfach und leicht zu stören die Funktionsfähigkeit unserer Beine ist, so sind diese Funktionen doch in ihrem letzten Ende wieder verhältnismäßig einfache und deshalb auch mit den Mitteln unserer orthopädischen Technik gut zu ersetzende.

Die anatomischen Verhältnisse geben uns an der unteren Extremität für die Konstruktion und Ansetzung orthopädischer Apparate recht günstige Bedingungen. Die Skeletteile zeigen einfache Konstruktionen, auch in ihren Verbindungen; die Weichteilbekleidung ist nicht allzu dick, an einzelnen besonders wichtigen Punkten sogar besonders dünn. Sie ist gegen Druck nicht stark empfindlich, an besonders wichtigen Punkten sogar recht unempfindlich.

Wir können darum die untere Extremität mit Hilfe von starren Kapseln bis zu einem hohen Grade von Exaktheit fixieren, wir können dieselbe durch Verbindung mit einer Fixationsvorrichtung für das Becken auch in ihrer Verbindung mit diesem Teile feststellen. Wir können in einem solchen Beinfixationsapparat gelenkige Verbindungen herstellen, welche den wichtigen Bewegungen der Gelenke folgen, und wir können an diesen gelenkigen Verbindungen wieder Vorrichtungen ansetzen, welche das Muskelspiel in ziemlich weitgehendem Maße ersetzen.

Günstig liegen am Bein auch die Verhältnisse für die Erfüllung der Aufgabe der Entlastung, wenigstens für die Entlastung des ganzen Beines. Wir haben im Sitzknorren einen Punkt, an dem wir die ganze auf das Bein fallende Last abnehmen können. Wir brauchen nur eine Vorrichtung zu konstruieren, welche geeignet ist, daß sich der Sitzknorren wie auf einen Stuhl darauf auflegt, und mit dieser Vorrichtung eine Ueberbrückung für das ganze Bein zu verbinden, welche die Last auf den Fußboden überträgt. —

Bedeutung für die orthopädische Technik hat die untere Extremität nicht nur als Ganzes, sondern auch in ihren einzelnen Abschnitten. Wir wenden uns zur Betrachtung dieser.

Hüfte.

Die Erkrankungen des Hüftgelenkes, welche Gelegenheit für die Anwendung orthopädischer Apparate geben, sind außerordentlich zahlreich.

Eine für unsere Konstruktionen wichtige Eigentümlichkeit des Gelenkes ist seine tief in Weichteilen versteckte Lage. Die Schwierigkeit, welche daraus für das Fassen des Gelenkes entsteht, wird ausgeglichen durch die gute Fixierbarkeit des Beckens und des ganzen Beines. So können wir trotz seiner gedeckten Lage das Hüftgelenk gut anfassen, fixieren und in bestimmte Stellungen hineinzwingen. Ebenso liegen die Verhältnisse günstig für die Entlastung des Gelenkes. Wie für die Entlastung des ganzen Beines bietet uns der Sitzknorren auch hier einen günstigen Punkt, oberhalb des Gelenkes die Last abzufangen. Weniger günstig ist die Situation für das Zurückgeben der Last auf den Körper unterhalb des Gelenkes. Die Condylen des Femur, welche dafür den nächsten Punkt geben

könnten, sind doch nur wenig dafür geeignet. Die am Skelett ja gut markierte Konkavität wird durch die Weichteile zu stark ausgefüllt, und die Weichteile sind zu empfindlich, als daß man dort eine so starke Last, wie sie durch die Hüftentlastung gewonnen wird, aufladen könnte. So bleibt bei der Entlastung des Hüftgelenkes nichts anderes übrig, als diese Last unter Entlastung des g a n z e n Beines auf den Boden zu bringen. Nur in Fällen, wo nur teilweise Ent-

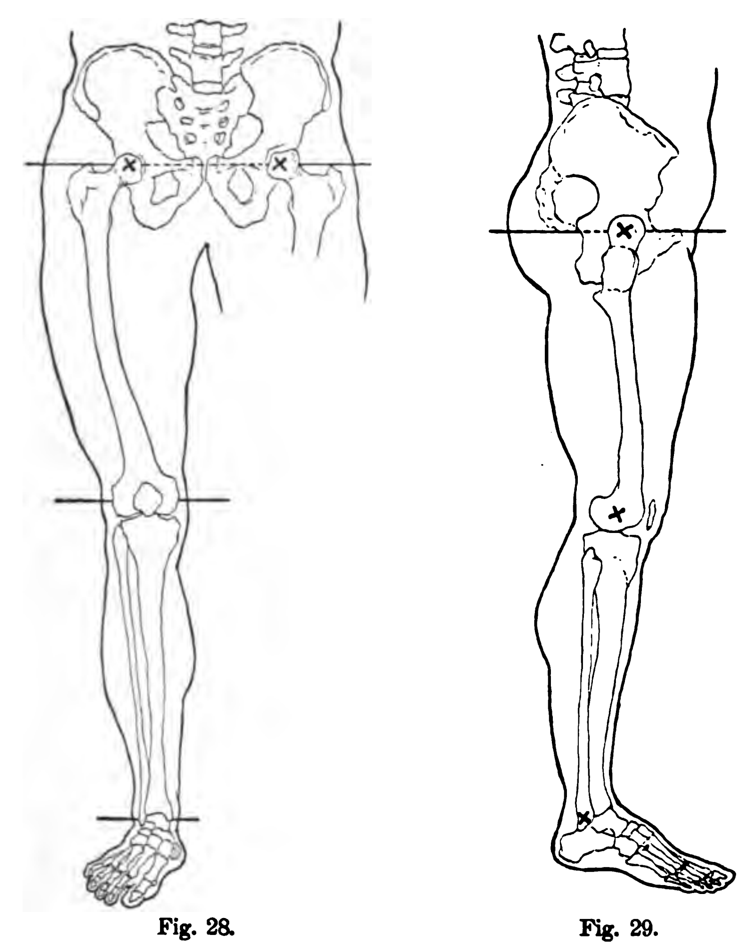


Fig. 28. Fig. 29.

Fig. 28 und 29. Lage der Gelenkachsen an der unteren Extremität.

lastung stattfinden soll, und wo nur ein geringer Teil der Last der Hüfte abgenommen zu werden braucht, können wir an den Femurcondylen die Last auf das Bein zurückbringen.

Teilweise unüberwindbare Schwierigkeiten bietet das Hüftgelenk für die Konstruktion von A p p a r a t e n, w e l c h e d e n B e w e g u n g e n d e s G e l e n k e s f o l g e n s o l l e n. Das Hüftgelenk ist ein K u g e l g e l e n k. Es ist unmöglich, mit dem Drehpunkt dieses Gelenkes den Drehpunkt der Scharnierkonstruktion eines Apparates zusammenzubringen. Wir können nur bis zu einem gewissen Grade die Bewegungen

an Gelenk und Apparat zusammenstimmen dadurch, daß wir das Gelenk als einfaches Scharniergelenk behandeln. Dabei wählen wir die Achse so, daß die für den betreffenden Fall wichtigste Bewegung herausgegriffen wird.

Für die meisten Fälle sind die wichtigsten Bewegungen die Flexion und die Extension — die Bewegung des Hüftgelenkes im Gehen. Diese Bewegungen geschehen um eine Achse, welche mit der Verbindungslinie der Mitte der beiden Hüftköpfe zusammenfällt (Fig. 28 und 29). Diese Achse tritt in ihrer Verlängerung nach außen in der Höhe der Spitze des Trochanter major an die Oberfläche des Körpers. Legen wir dorthin in einem Apparat ein entsprechend gerichtetes Scharniergelenk, so wird dieses dem Apparat gestatten, jene Bewegungen mit den Hüftgelenk zusammen auszuführen.

Wo es besonders auf Ab- und Adduktionsbewegungen ankommt, können wir das Hüftgelenk auch als derartiges Scharniergelenk behandeln. Die Drehachse verläuft dann vom Mittelpunkte des Hüftkopfes horizontal und parallel der Sagittalebene des Körpers; sie tritt etwas unterhalb der Mitte des Leistenbandes, dort wo wir die Hüftköpfe bei der Betastung von vorn fühlen, an die Körperoberfläche. An dieser Stelle muß das Scharnier liegen, wenn wir mit einem Apparat den Ab- und Adduktionsbewegungen der Hüfte folgen wollen.

Legen wir an eine der beiden genannten Stellen eine Scharnierkonstruktion, welche Beuge- und Streckbewegungen einerseits und Ab- und Adduktionsbewegungen andererseits erlaubt, so bekommen wir ein Kompromiß, welches je nachdem der einen oder der anderen Bewegungsform mangelhaft entspricht.

Mangelhaft sind auch die Resultate, wenn wir der Rotationsbewegung des Gelenkes zu folgen suchen. Das ist praktisch nicht anders möglich, als ein einfaches Rotationsscharnier außen an die Hüfte zu legen. Die Achse des Scharniers und die Drehachse des Gelenkes liegen dann natürlich ziemlich weit auseinander.

Oberschenkel.

Selbständige Erkrankungen des Oberschenkels, die Grund für orthopädische Konstruktionen geben könnten, sind nicht sehr häufig. Es kommen eigentlich nur Pseudarthrosen und Verbiegungen in Frage. Defektbildungen gehören unter die orthopädischen Erkrankungen des ganzen Beines.

Die Aufgaben, welche falsche Gelenke ergeben können, finden ihre Lösung nach Analogie der entsprechenden Aufgaben an den nächstgelegenen Gelenken. Das gilt wie für den Oberschenkel so auch für den Unterschenkel und auch für Ober- und Unterarm.

Der Korrektion von Verbiegungen durch die Kraft orthopädischer Apparate stellt der starke Knochen des Oberschenkels im allgemeinen unüberwindlichen Widerstand entgegen. Wo dies nicht der Fall ist, muß man, um den Oberschenkel der einwirkenden Kraft ohne Ausweichmöglichkeiten entgegenzuführen, das ganze Bein und das Becken mit fassen.

Haben wir also selten Gelegenheit, für den Oberschenkel selbständige Apparate zu konstruieren, so müssen wir diesen um so

häufiger in Apparate hineinnehmen, für deren Konstruktion außerhalb desselben die Ursache gegeben ist. So gewinnen Form und anatomischer Bau des Oberschenkels für uns ihre eigentliche Bedeutung.

Der Oberschenkel besteht aus einem einzelnen bei allen Stellungen und Bewegungen sich gleichbleibenden Knochen, der in einem dicken Weichteilpolster steckt. Nur mit seinem unteren Ende tritt er aus diesen Polster hervor. Durch das Weichteilpolster erhält der Oberschenkel eine annähernd konische Form, bei welcher das dicke Ende oben liegt.

Das Weichteilpolster ist günstig für uns, weil es gegen Druck ziemlich duldsam ist. Dafür bietet es in anderer Weise Schwierigkeiten genug. Zunächst enttäuscht es die Erwartung, daß man durch die konische Form den Oberschenkel zum Abfangen der Last benutzen könnte. Das Weichteilpolster ist zu weich und verschieblich, um eine derartige Benutzung zuzulassen. Man muß zur Entlastung auch der tieferliegenden Teile des Beines immer am Sitzknorren ansetzen. Weiter bringt uns das Weichteilpolster des Oberschenkels Schwierigkeiten durch die Verschiebungen und Formveränderungen, welche dasselbe bei Bewegungen des Hüft- und Kniegelenkes erleidet (s. Fig. 30). Es ist natürlich technisch unmöglich, eine starre Kapsel zu konstruieren, welche den Formveränderungen des Oberschenkels folgen könnte. Man kann die Kapsel nur einer einzelnen der verschiedenen Gestaltungen, die der Oberschenkel annehmen kann, anpassen. Mit allen anderen Gestaltungen muß diese Kapsel inkongruent sein, und es müssen sich daraus immer gewisse Konflikte ergeben. Man wird die Form der Kapsel so zu machen haben, daß diese Konflikte möglichst klein bleiben. Wir kommen auf diesen Punkt noch näher bei der Besprechung der Abmodellierung des Beines.

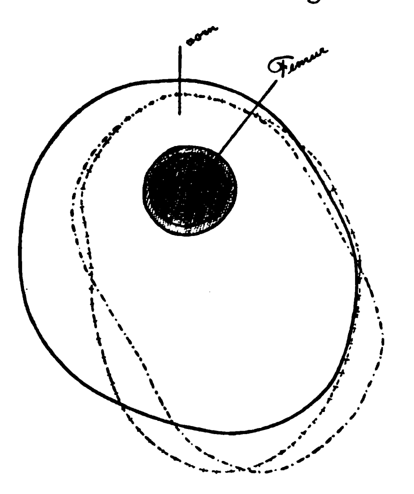


Fig. 30. Querschnittsfigur der Oberschenkelmitte. Stehend, Bein gestreckt ——. Stehend, Bein in Hüfte und Knie gebeugt —·—·—. Liegend, Bein gestreckt vom Lager passiv abgehoben +++. Abbildung gewonnen von einer 45-jährigen Frau.

Knie.

Das Knie ist ein für die orthopädische Technik besonders wichtiges Gelenk. Erstens ist die normale Funktion desselben in hohem Maße mit ausschlaggebend für die normale Funktion des Beines als Ganzes. Wir haben darauf schon hingewiesen. Sodann sind die Erkrankungen des Knies sehr zahlreich und für die Behandlung mit orthopädischen Apparaten vielfach zugängig. Endlich sind die anatomischen Verhältnisse des Kniees für die Ansetzung orthopädischer Apparate und für die Einwirkung derselben besonders günstig gelegen.

Die Weichteilbedeckung des Kniees ist an der Vorder- und an den Seitenflächen nur sehr dünn und für Druck ziemlich unempfindlich, letzteres gilt besonders für die Vorderfläche. Auf der Rückseite des Gelenkes, in der Kniekehle, liegen wohl Teile, denen wir Druck in nennenswerter Höhe nicht zumuten dürfen, und dort macht die Weichteilbedeckung bei den Bewegungen des Gelenkes weit ausschlagende Formveränderungen, denen kein Apparat folgen kann. Die dadurch geschaffene Komplikation ist aber nur selten störend, weil wir für die überwiegende Mehrzahl der Konstruktionen an den übrigen drei Seiten des Gelenkes genügende Angriffspunkte finden.

Weiterhin ist günstig für uns der Umstand, daß die zum Kniegelenk zusammentretenden beiden Knochen lange feste Hebelarme bilden, und dabei gut in orthopädische Apparate zu fassen sind.

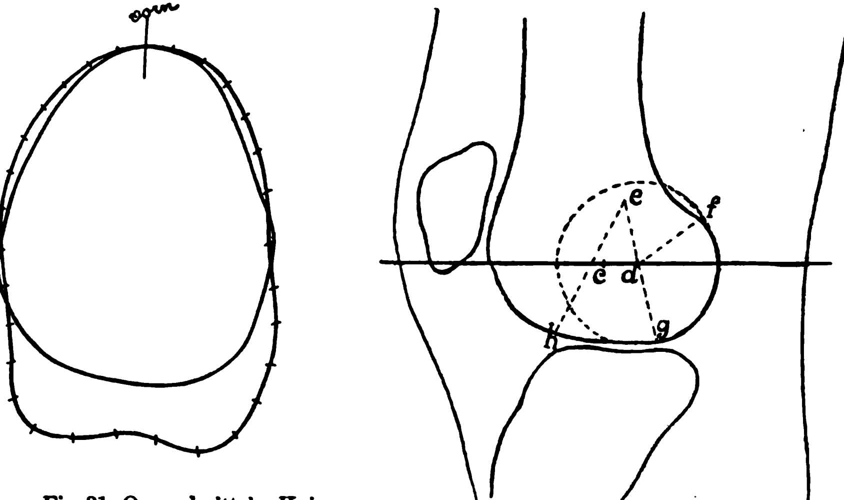


Fig. 31. Querschnitt des Kniees in Streckung ——, in rechtwinkliger Beugung —|—|—.

Fig. 32. Bewegungskurve des Kniegelenkes.

So haben wir am Kniegelenk recht günstige Bedingungen, wenn wir dasselbe fixieren wollen. Wir können in sehr exakter Weise diese Aufgabe lösen mit einer festen Kapsel, welche sich der Vorder- und den Seitenflächen des Gelenkes exakt anlegt, welche den Oberschenkel bis zu seiner oberen Grenze genau umschließt und den Unterschenkel mit samt der Fußwurzel umhüllt. Noch weiter können wir die Fixation steigern und wir müssen das, wenn pathologische Drehbewegungen im Kniegelenk möglich und auszuschalten sind. Wir verhindern die Drehbewegungen durch Einschließung des Beckens und des ganzen Fußes in unsere Kapsel.

Die Aufgabe der Entlastung des Knies kann erfüllt werden auf dem Wege der Entlastung des ganzen Beines. Es muß die Körperlast am Sitzknorren abgefangen und unter Ueberbrückung des ganzen Beines auf den Boden gebracht werden.

Günstig liegen weiterhin am Kniegelenk die Bedingungen für die Konstruktion von Apparaten, welche den Bewegungen des Gelenkes folgen sollen. Es ist zwar das Kniegelenk kein reines

Scharniergelenk, sondern seine Bewegung geht in einer von der Kreislinie, in der sich das einfache Scharniergelenk bewegt, abweichenden, annähernd parabolischen Linie vor sich. Man hat geglaubt, daß man gut arbeitende Apparate für das Kniegelenk deshalb nur erhalten könne, wenn man denselben eine dem Kniescharnier genau entsprechende Bewegungskurve gibt. Durch Messung und Rechnungen hat man entsprechende Scharnierkonstruktionen gefunden, von denen das bekannteste und richtigste das Braatzsche Sektorenscharnier ist.

Dieses und andere denselben Zweck verfolgende Scharniere lassen sich zwar ohne übermäßige Schwierigkeiten in die Apparate einbauen. Irgendwelchen praktischen Wert hat ihre Verwendung aber nicht.

Wenn man an das Kniegelenk ein einfaches Scharniergelenk legt, so ist dieses tatsächlich ja nicht in der Lage, allen Bewegungen des Kniegelenkes zu folgen, außer wenn dasselbe bei den Bewegungen kleine Verschiebungen ausführt und so seine Achse immer wieder mit der Gelenkachse zur Deckung bringt. Diese Verschiebungen würden eine Störung bedeuten, wenn der Apparat absolut unbeweglich auf der Extremität säße. Das tut aber auch der bestgearbeitete Apparat niemals. Die Schienen des Apparates sind nicht am Knochen festgeschraubt, zwischen ihnen und dem Knochen liegt ein dickes Weichteilpolster, welches seine Formen noch dazu bei jeder Bewegung des Knies ändert. Dadurch entstehen notwendigerweise bei allen Beinbewegungen Verschiebungen und ein Spielen des Apparates auf dem Bein, in dessen Wellen die Schwankungen der Scharnierachse, welche durch die Verschiedenheit der Bewegungskurve im Scharnier und Gelenk entstehen, spurlos verschwinden.

Tatsächlich werden auch an den besten Konstruktionen von Kniegelenksapparaten einfache Scharniergelenke gegeben, es sei denn, daß man mit anderen Scharnieren besondere Aufgaben anzugreifen sucht. Auf diese Fälle kommen wir im speziellen Teil zu sprechen.

Behandelt man das Kniegelenk als einfaches Scharniergelenk, so wählt man die Achse, welche v. Meyer für den Vorderabschnitt des Gelenkes bestimmt hat. Man findet diese Achse ziemlich genau, wenn man die Höhen der beiden Epicondylen miteinander verbindet, oder wenn man den größten Querdurchmesser der Knieknorren in der Höhe der Mitte der Kniescheibe nimmt.

Unterschenkel.

Die Bedeutung des Unterschenkels für die orthopädische Technik wird durch ähnliche Momente geschaffen wie die des Oberschenkels. Dadurch, daß die anatomischen Bedingungen hier aber günstiger sind als dort, ist die praktische Bedeutung des Unterschenkels eine größere als die des Oberschenkels.

Selbständige Aufgaben können uns am Unterschenkel gegeben werden durch falsche Gelenkbildungen, wir können die Aufgabe erhalten, einen nicht genügend tragfähigen Unterschenkel zu stützen, fehlerhafte Biegungen auszugleichen. Des weiteren hat der Unterschenkel seine Bedeutung für uns, weil

wir zahlreiche Apparate für Erkrankungen des Fußes, des Kniees, des ganzen Beines auch mit am Unterschenkel ansetzen müssen.

Der anatomische Bau des Unterschenkels ist einfach und, wie schon gesagt, für uns günstig. Die Grundlage bilden die beiden Knochen. Dieselben sind miteinander so fest verbunden, daß sie normalerweise eine Einheit bilden und daß sie sich gegenseitig schienen können.

Die Weichteilüberkleidung des Unterschenkels ist sehr ungleichmäßig. Auf der Rückseite liegt die dicke Wadenmuskulatur und bildet da oben ein sehr verschiebliches Polster, unten die bei ihrer Tätigkeit sehr ausgiebige Bewegungen machende und mit einem sehr empfindlichen Hautüberzug bedeckte Achillessehne. So sind diese Partien für die Ansetzung von Apparaten wenig geeignet. Dagegen liegen die Knochen an Innen-, Außen- und Vorderseite weniger tief. Die Weichteilbedeckungen sind dort mit Ausnahme der sehr empfindlichen Tibiakante auch nicht besonders druckempfindlich. Wichtig ist es, daß die Weichteilbedeckung an dem oberen und unteren Ende des Unterschenkels besonders dünn wird. An diesen Stellen erfahren die Knochen die Verbreiterungen zu den Unterschenkelknorren und zu den Knöcheln. Die Ausladungen, welche so gebildet werden, kann man besonders bei mageren Individuen in gut gearbeiteten Hülsen ziemlich exakt fassen. Man erhält dadurch ein paar Angriffspunkte, von denen aus man nicht übermäßig bewegliche falsche Gelenke im Unterschenkel genügend fixieren und von denen aus man den Unterschenkel teilweise entlasten kann. Größeren Ansprüchen können diese Punkte freilich nicht genügen. Man muß dann heraufgreifen bis an den Sitzknorren und an das Becken und abwärts durch Einbeziehung des Fußes sich genügenden Halt schaffen.

Sehr beachtlich ist der Umstand, daß wir auch durch die denkbar exaktest sitzende Hülse am Unterschenkel keine Sicherung gegen Verdrehung gewinnen. Wir können eine solche Hülse stets mehr oder weniger auf dem Unterschenkel rotieren, genau so, wie das auch am Oberschenkel geschehen kann. Es ist das deshalb wichtig, weil eine Hülse dem Unterschenkel natürlich ebenso viel Spielraum im Sinne der Rotation gibt, als diese Hülse auf ihm rotiert werden kann. So sind Dislokationen möglich und kommen tatsächlich zu stande. Vermeiden kann man die Rotationsverschiebungen, wenn man die Hülse bis auf den Oberschenkel fortsetzt und dabei das Knie in eine Beugestellung bringt. Es ist dies sicherer, als wenn man bei gestrecktem Knie die Hülse bis auf das Becken fortsetzt, weil man im letzteren Fall vor dem Fixationspunkt noch das im Sinne der Rotation bewegliche Hüftgelenk bekommt.

Fußgelenk.

Das Fußgelenk hat für die orthopädische Technik wieder sehr große Bedeutung. Erstens sind die orthopädischen Erkrankungen desselben nicht selten. Dann aber ist es für jeden Beinapparat besonders wichtig, daß das Fußgelenkscharnier richtig berechnet und richtig gelegt ist.

Das Fußgelenk zu entlasten und festzustellen, ist keine leichte Aufgabe. Die Last, welche auf das Gelenk trifft, ist eine sehr

bedeutende. Der nächstgelegene Punkt, sie abzufangen, wären die Ausladungen des Tibiakopfes. In der Tat werden Fußgelenksentlastungskonstruktionen vielfach an diesem Punkt angesetzt. Genügendes erreicht man dabei aber nur, wenn man den Apparat in Verbindung mit Krücken oder ähnlichen Instrumenten gebraucht, welche geeignet sind, anderweitig den größeren Teil der Körperlast unter Ueberspringung des Fußgelenkes auf den Boden zu bringen. Will man dieses Auskunftsmittel nicht gebrauchen, dann muß man den Fußgelenksentlastungsapparat die Körperlast am Sitzknorren übernehmen lassen. Der Tibiakopf gibt für so große Last keinen genügenden Anhaltspunkt.

Für die Fixation des Fußgelenkes ist die Schwierigkeit darin gegeben, daß der Fuß beim Gehen sich wie ein zweiarmiger Hebel in seinem Scharnier im Fußgelenk bewegt, und daß diese Bewegungen, wenn der Fuß überhaupt zum Auftreten kommt, nur sehr schwer zu verhindern sind. Faßt man Unterschenkel und Fuß z. B. in einen ganz exakt sitzenden Gipsverband und führt man diesen Verband so weit an die Fußspitze, daß auch die Zehen im Verband stecken, so lockert sich der Fuß aus dem Verband, sobald der Patient anfängt zu gehen, und es kommen trotz der vollkommenen Hülse Bewegungen im Fußgelenk zu stande. Dieselbe Erscheinung, nur in noch höherem Maße erhalten wir, wenn an die Stelle des Gipsverbandes ein orthopädischer Apparat tritt; denn so gut wie jener Gipsverband fixiert niemals ein Apparat. Man erreicht exakte Fixation des Fußgelenkes beim Herumgehen des Patienten nur, wenn man die Fixationskapsel nicht gleichzeitig als Auftrittapparat benutzt. Man muß also eine Fixationskapsel anlegen und außerdem eine Konstruktion anbringen, die es ermöglicht, daß der Patient ohne Benutzung des Fußes auftritt.

Eine weitere Schwierigkeit am Fußgelenk bietet die Sicherung desselben gegen Rotationen. Normalerweise sind dieselben ja dadurch ausgeschlossen, daß der Talus in der von den beiden Knöcheln gebildeten Gabel so fest steckt, daß Rotationen nicht möglich sind. Wird dieser Mechanismus funktionsunfähig, dann genügt zu einer Fixation des Fußgelenkes nicht mehr die Anbringung einer den Unterschenkel und Fuß umgreifenden Kapsel. Dies deshalb nicht, weil der cylindrische Unterschenkel in einer Kapselumhüllung nicht gegen Rotationsverschiebungen gesichert ist. Auch genaue Anpassung an den Tibiakopf leistet nicht Genügendes. Man erreicht das Ziel durch Fortsetzung der Kapselumhüllung auf den Oberschenkel bei gebeugtem Knie, oder man muß sogar heraufgehen an das Becken.

Für Konstruktionen, welche die Aufgabe erhalten sollen, den Fußgelenksbewegungen zu folgen, ist zu beachten, daß das Fußgelenk ein Gabelscharnier darstellt, in welchen nur Dorsal- und Plantarflexionen möglich sind. Die Gelenkachse tritt an der Innenseite gerade unter der Spitze des inneren Knöchels an die Oberfläche; sie läuft horizontal nach außen und tritt dort ziemlich genau auf der Höhe des äußeren Knöchels heraus.

Fuß.

Auch am Fuß ist die Bedeutung für die orthopädische Technik in der Häufigkeit der sogenannten orthopädischen Er-

krankungen einerseits und andererseits dadurch gegeben, daß der Fuß sehr häufig in Apparate gefaßt werden muß, welche für außerhalb desselben gelegene Erkrankungen anzulegen sind.

Der anatomische Bau des Fußes ist ein außerordentlich komplizierter, dabei ist diese Kompliziertheit für die Erfüllung unserer technischen Aufgaben im allgemeinen ungünstig. Das Skelett des Fußes besteht aus einer ganzen Reihe von Knochen, welche durch Weichteile zu einer federnden Gewölbkonstruktion zusammengehalten werden. Die einzelnen Bausteine dieses Skelettabschnittes besitzen ja für sich keine große Beweglichkeit. Durch die zahlreichen gelenkigen Verbindungen, welche im ganzen Fuß bestehen, werden aber den einzelnen Teilen untereinander sehr verschiedenartige und auch ausgiebige Bewegungsmöglichkeiten gegeben. Es ist das insofern wichtig, als man durch Bewegen und Stellunggeben einzelner Teile des Fußes, welche man so oder so fassen kann, nur wenig weit reichende mechanische Einwirkungen auf das übrige Fußskelett ausüben kann. Im übrigen läßt das Fußskelett und noch viel mehr der mit seinen Weichteilen bekleidete Fuß keine für die Ansetzung von Apparaten sehr günstigen Punkte hervortreten.

Man kann den Fuß deshalb nur fest fassen, wenn man ihn als Ganzes in eine Hülse bringt, welche an allen Teilen unter denkbar größter Kompression des Weichteilüberzuges eng angeschmiegt ist. Korrektionen im Fuß durch Herbeiführung von Zwangsstellungen lassen sich, wenn dabei größere Widerstände zu überwinden sind, kaum anders erreichen, als daß man den Fuß in die Zwangsstellung manuell führt und durch eine Fixationskapsel darin erhält. Es ist zwar vielfach in unserer Technik versucht worden, Apparate zu konstruieren, welche innere Fußbewegungen direkt erzeugen sollen. Man ist dabei aber doch nicht sehr weit gekommen. Am ehesten gelingt es noch, Pro- oder Supinationsbewegungen auszuführen und dadurch gewisse Formveränderungen zu erzeugen. Man geht dazu den Weg, den ganzen Fuß in Pro- oder Supinationsstellung dem Unterschenkel gegenüber zu führen. Die Versuche, Ab- und Adduktionsbewegungen im Fuß zu erzeugen, indem man Vorder- und Hinterfuß jeden für sich in Hülsen faßt und die beiden Hülsen gegeneinander bewegt, scheitern fast immer daran, daß der kompressible Vorderfuß sich beim Einsetzen der Bewegungskraft aus seiner Hülse zieht.

Die Aufgabe der Entlastung kann am Fuß in zweierlei Form an uns herantreten. Es kann die Forderung gestellt werden, daß der Fuß überhaupt von der Körperlast beim Auftreten nicht getroffen wird, und es kann die Forderung kommen, daß wir dem Fuß einen Teil seiner Last abnehmen. Im ersteren Fall müssen wir die Aufgabe in derselben Weise angreifen, wie bei der Entlastung des Fußgelenkes; wir erhalten genau dieselben Schwierigkeiten und dieselben Wege, diese zu überwinden. Anders der Weg, wo es sich darum handelt, dem Fußgewölbe einen Teil seiner Belastung zu nehmen. Da stehen uns andere Wege offen. Die Besprechung derselben heben wir uns auf für das Kapitel „Plattfuß“.

Ebenso wollen wir hier uns begnügen, darauf hinzuweisen, daß es von großer Wichtigkeit ist, bei Herstellung orthopädischer Apparate, welche den Fuß mitumfassen, diesen die richtige, dem Fuß

jeweils angepaßte Form zu geben. Sowohl die Form des Fußes, wie seine Stellung gegen den Unterschenkel wechselt in hohem Maße, je nachdem, ob der Fuß belastet oder nicht belastet ist. In welcher Weise darauf Rücksicht zu nehmen ist, wird bei der Besprechung der Abmodellierung des Fußes dargelegt werden.

Erwähnen wollen wir noch, daß wir im Fuß ein Mittel besitzen, um Verlängerungen der unteren Extremität auszuführen, nicht nur dadurch, daß wir dicke Sohlen und ähnliches unter die Fußsohle unterstellen, sondern durch Einstellung des Fußes in Spitzfußstellung. Es tritt dann an die Stelle jenes Teiles der ganzen Fußsohle, welcher als Auftrittsfläche dient, allein der Ballen des Vorderfußes. Dieser Teil verträgt hohe Belastung ziemlich gut. Durch entsprechende Konstruktionen kann ihm übrigens noch ziemlich viel von der Körperlast abgenommen und auf die zurückgelegenen Teile der Fußsohle gebracht werden.

Ein Punkt, der bei dieser Art der Verlängerung der unteren Extremität zu beachten ist, ist der, daß die Bewegungen des Fußgelenkes durch die größere Entfernung, in welche die Trittfläche vom Fußgelenk kommt, größere Ausschläge der Auftrittsfläche bedingen.

Obere Extremität.

Im Vergleich zu Rumpf und unterer Extremität hat die obere für die orthopädische Technik eine ziemlich geringe Bedeutung. Erstens ist die Zahl der sog. orthopädischen Erkrankungen an der oberen Extremität wesentlich geringer als an den beiden genannten Teilen des Körpers, sodann werden durch Funktionsverluste an der oberen Extremität keine so eingehenden Störungen für den Gesamtkörper gesetzt, wie an der unteren Extremität. Man kann einen Arm funktionell oder tatsächlich verlieren und ist dadurch in seiner Fortbewegung gar nicht gestört, ja auch die meisten Tätigkeiten des täglichen Lebens werden von einem Einarmigen ebenso gut erfüllt als von seinem zweiarmigen Genossen. So ist das Interesse, Funktionen der Arme, die durch Krankheitszustände ausgeschaltet werden, mit Hilfe orthopädischer Konstruktionen aufrecht zu erhalten oder zurückzugewinnen, viel geringer, als im selben Fall an den Beinen. Endlich fällt an der oberen Extremität ganz die Aufgabe der Entlastung aus, da dort Belastung in dem Sinne wie am Rumpf und an der unteren Extremität nicht vorkommt. So bleiben für orthopädische Apparate fast nur die Aufgaben, Bewegungen einzelner Teile der oberen Extremität zu verhindern oder auszuführen.

Schulter.

Die Schulter ist durch den Schultergürtel an dem Rumpf befestigt. Die Verbindung zwischen beiden ist eine sehr lockere. Nur an einer Stelle ist der Schultergürtel fest angehängt: am sternalen Ende des Schlüsselbeins; im übrigen vermitteln die Verbindung nur Weichteile, welche ein sehr weites Spielen der Schulter gestatten. Diese Beweglichkeit läßt sich mit Hilfe unserer mechanischen Hilfsmittel nur ziemlich unvollkommen ausschalten. Außer der großen Weite des Bewegungsfeldes und der Variabilität der Bewegungen bedingen

das der anatomische Bau des Schultergürtels und des Thorax. Der Schultergürtel gibt uns keine scharf markierten Spitzen und Kanten, an denen wir unsere Apparate gut ansetzen könnten. Vor allem gilt das von der flachen Gestaltung des von Weichteilen bekleideten Schulterblattes. Die vom Thorax gegebene Schwierigkeit liegt in seiner ständigen Formveränderung bei der Atmung und in seiner Kompressibilität.

So müssen wir, wenn wir den Schultergürtel festfassen wollen, große flächenhafte Einhüllungen machen, welche breite Partien des Thorax bedecken und auf der Schulterhöhe, auf Nacken und Rücken sich der zu fixierenden Partie genauestens anschmiegen. —

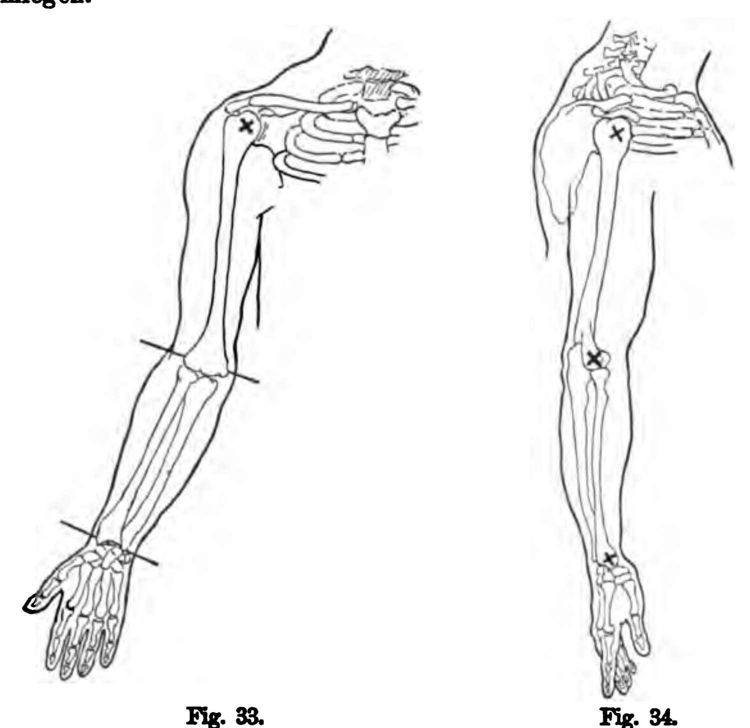


Fig. 33. Fig. 34.

Fig. 33 und 34. Lage der Gelenkachsen an der oberen Extremität.

Das Schultergelenk ist ein Kugelgelenk mit einem sehr großen Bewegungsfeld, welches sich aus Vor-, Rückwärts- und Seitwärtshebung des Oberarms und aus den Rotationsbewegungen desselben zusammensetzt. Die letztere Bewegungsart bedingt eine wichtige Komplikation, wo es sich um die Feststellung des Schultergelenkes handelt. Während alle anderen Bewegungen des Schultergelenkes ausgeschaltet werden, wenn wir eine Kapsel, wie zur Fixation des Schultergürtels, mit einer den Oberarm überdeckenden Kapsel fest verbinden, bleibt in solchem Fall die Rotation des Oberarms unbehindert. Die cylindrische Form des Oberarms und die Verschieblichkeit seines Weichteilpolsters erlauben nicht, daß Rotationsbewegungen mit einer solchen Kapsel aufgehoben werden. Man er-

reicht das Ziel, wenn man den Ellbogen biegt und den so zwischen Ober- und Unterarm entstehenden Winkel als Anhalt benutzt. Die entsprechende Vorkehrung muß also neben fester Einhüllung von Ober- und Unterarm den Eintritt einer vollen Streckung des Ellbogens verhindern.

Eine überhaupt nicht vollständig zu beseitigende Schwierigkeit liegt für die orthopädische Technik in dem Bau des Schultergelenkes, wenn es sich darum handelt, Apparate herzustellen, welche den Bewegungen der Schulter folgen sollen. Mit dem im Mittelpunkt des Oberarmkopfes liegenden Drehpunkt des Gelenkes können wir keine Scharnierkonstruktion zur Deckung bringen. Wir können das Schultergelenk als einfaches Scharniergelenk behandeln. Wir müssen dann die Scharnierachse so legen, daß ihre Fortsetzung die Mitte des Schulterkopfes trifft. Dann erhalten wir eine bestimmte Bewegungsrichtung frei, und können in dieser Richtung Gelenk und die Scharnierachse zusammenbringen. Oder wir legen ein Kugelgelenk so nahe als möglich an das Schultergelenk, z. B. auf die Außenseite, und erhalten dann eine gewisse beschränkte Uebereinstimmung nach allen Richtungen. Im gegebenen Fall muß man sehen, was von beiden die geringste Störung bedingen wird.

Oberarm.

Das Wichtigste über den Oberarm haben wir eben schon gesagt: Die Cylinderform desselben und die Verschieblichkeit des Weichteilpolsters macht es schwer, den Oberarm fest zu fassen, besonders zur Ausschaltung von Rotationen. Die zum Ellbogen tretenden Condylen des Oberarmknochens lassen sich nicht so gut im Apparat fassen, daß von ihnen aus ein brauchbarer Angriffspunkt gewonnen werden könnte.

Im übrigen sind orthopädische Erkrankungen am Oberarm ziemlich selten.

Ellbogengelenk.

Das Ellbogengelenk setzt sich aus zwei anatomisch und funktionell getrennten Einzelgelenken zusammen. Wir haben erstens das Gelenk zwischen Oberarmknochen und Elle (das Humeroulnargelenk) und wir haben zweitens das Gelenk zwischen Oberarmknochen und Speiche (das Humeroradialgelenk). Das erstere ist ein sehr straff geführtes Scharniergelenk, in welchem die Beuge- und Streckbewegung des Ellbogens vor sich geht. Die leicht spiralige Drehung, welche bei diesen Bewegungen mit stattfindet, können wir für unser praktisches Handeln übergehen. Wir behandeln in Bezug auf Beugung und Streckung das Ellbogengelenk als reines, einfaches Scharnier. Das zweite Gelenk (das Humeroradialgelenk) besitzt zunächst dieselbe Beweglichkeit wie das erste. Auch in ihm sind Beuge- und Streckbewegungen möglich. Dazu kommen aber noch Drehbewegungen. Die Drehungen des Unterarmes, welche wir mit Pro- und Supination bezeichnen, sind dadurch möglich, daß in der Gelenkverbindung von Oberarm und Speiche und in der Verbindung der Speiche mit Elle und Handwurzel Drehbewegungen ausgeführt werden können. Die Speiche bewegt sich dabei

so um die Elle, daß aus der parallelen Ausgangsstellung eine Kreuzung der beiden Knochen entsteht.

So hat das zusammengesetzte Ellbogengelenk eine sehr komplizierte Bewegungsform.

Soll das Ellbogengelenk festgestellt werden, so kann durch eine Hülse um Ober- und Unterarm Beuge- und Streckbeweglichkeit leicht ausgelöscht werden, nur müssen die Hülsen am Ellbogen, Hand und Schulter besonders exakt angesetzt sein. Will man die Rollbewegung des Vorderarms auch aufheben, so muß man die Mittelhand mitfassen.

Wesentlich größere Schwierigkeiten bietet der Mechanismus des Ellbogengelenkes, wenn es sich darum handelt, Apparate zu konstruieren, welche seinen Bewegungen folgen sollen. Die einfache Scharnierbewegung ist leicht zu treffen. Die Gelenkachse für diese Bewegung tritt ziemlich genau auf der Höhe der Epicondylen zur Oberfläche. Dorthin sind die Drehpunkte der Apparatkonstruktion zu legen. Der Drehbewegung des Vorderarmes können wir aber nur sehr unvollkommen folgen. Man kann versuchen, ein Drehgelenk mit dem Scharnier zu verbinden, oder man kann dem Vorderarm in der Hülse Bewegungsmöglichkeit im Sinne der Drehung geben. Ideale Zusammenstimmung von physiologischer und Apparatbewegung erreicht man in keinem Fall, das bessere Resultat gewöhnlich noch auf dem zweitgenannten einfacheren Weg.

Unterarm.

Der Unterarm besitzt für die orthopädische Technik kaum selbständige Bedeutung. Wir verweisen auf das, was über denselben bei Ellbogen und Handgelenk gesagt ist.

Handgelenk.

Im Handgelenk haben wir wiederum einen recht komplizierten Mechanismus. Erstens ist das Handgelenk eine Art Kugelgelenk, welches zwischen Unterarm und Handwurzel eingeschaltet ist, sodann aber ist in demselben die zweite Gelenkverbindung zwischen Elle und Speiche gelegen. Trotzdem liegen die Verhältnisse günstig für uns, wenigstens soweit es sich um die Aufgabe der Gelenkfixation handelt. Man kann das Handgelenk feststellen in einer Kapsel, welche distal bis zu den Fingerwurzeln oder noch besser bis zu den ersten Fingergelenken und proximal bis an den Ellbogen reicht. Natürlich muß die Kapsel sehr exakt auch an der Gelenkgegend ansitzen. Auch die Drehbeweglichkeit des Handgelenkes kann man in einer solchen Kapsel fast vollkommen aufheben, wenn man die flache Form, welche der Unterarm besitzt, recht gut in der Kapsel herausarbeitet oder durch Kompression der Weichteile auf der Beugeseite noch etwas übertreibt.

Den Bewegungen des Handgelenkes mit Apparatkonstruktionen zu folgen, hat wieder seine großen Schwierigkeiten. Man begnügt sich da auch meistens, das Handgelenk als einfaches Scharniergelenk mit Beuge- und Streckbeweglichkeit zu behandeln. Man wählt dann als Achse die Linie, welche die vordersten Enden der Processus styloidei verbindet.

Hand.

An der Hand bietet die Mittelhand durch ihre flache Form und durch die Basis des Daumens einen guten Angriffs- und Stützpunkt. Wir können eine Kapsel dort recht gut festlegen und können von da aus Daumen und Finger angreifen. Diese sind dann einzeln wie zusammen, ganz oder teilweise leicht festzustellen durch kapselförmige Umhüllungen, welche mit der Mittelhandkapsel verbunden werden. Für bewegliche Konstruktionen ist zu merken, daß die Fingergelenke alle einfache Scharniergelenke sind, bei denen die Gelenkachse seitlich etwa in der Höhe der größten Breite der Gelenkpartie heraustritt. Das Grundgelenk des Daumens macht eine Ausnahme, es ist ein Kugelgelenk, doch ist diese Ausnahme praktisch unwichtig.

Allgemeine Konstruktionsprinzipien.

Die ersten Fragen, welche wir uns beantworten müssen, wenn wir an die Konstruktion eines orthopädischen Apparates gehen wollen, sind folgende: Wir müssen uns zuerst klarmachen, was der Apparat im gegebenen Falle leisten soll, wir müssen uns des weiteren entschließen, ob wir den Apparat als nichtportativen oder als portativen konstruieren wollen. Beginnen wir unlogischer, aber praktischer Weise mit der Beantwortung der zweiten Frage, so haben wir bei der Konstruktion nichtportativer Apparate ein außerordentlich weites Bewegungsfeld; wir müssen nur darauf achten, daß der Patient in Ruhelage, d. h. ohne dauernde aktive Muskeltätigkeit, in der Situation verharren kann, welche ihm unser Apparat vorschreibt. Wir können dann den Apparat so konstruieren, daß der Patient ihn in Rücken-, in Seiten- oder in Bauchlage — unter bestimmten Drehungen und Wendungen benützen kann. Wir brauchen bei diesen Apparaten keine Rücksicht zu nehmen auf das Gewicht, wir brauchen nicht das Verschwinden des Apparates unter der Kleidung zu erstreben, wir haben breite Wahl unter den zu verwendenden Materialien. Wir haben betreffs des Materials nur zu beachten, daß nicht Reizungen der Haut, Abkühlungen und ähnliche Schädlichkeiten durch dasselbe entstehen können.

Entschließen wir uns zur Konstruktion eines portativen Apparates, so treten wir damit schon an eine schwieriger zu lösende Aufgabe. Der portative Apparat muß von dem Patienten ständig mitherumgetragen werden; das ist nur möglich, wenn derselbe innerhalb gewisser Gewichtsgrenzen bleibt und wenn derselbe eine ungefährdete Fortbewegung auf unseren gewohnten Wegen gestattet. Endlich auch darf der portative Apparat nicht so auffällig sein, daß der Patient dadurch an dem Verkehr unter Menschen behindert würde.

Kommen wir nun zu der Frage, welchen Einfluß auf die Konstruktion des Apparates die ihm gestellte Aufgabe besitzt, so ist die Beantwortung leicht für die Retentionsapparate. Wenn wir einen Apparat konstruieren wollen, der die Aufgabe hat, einen bestimmten Körperabschnitt in bestimmter Situation festzuhalten, so werden wir zu prinzipiell richtigen Konstruktionen gelangen, wenn wir uns vorstellen, welchen Fixationsverband wir für einen

derartigen Fall verwenden könnten, und wenn wir diesen Verband in einen orthopädischen Apparat umwandeln. So bietet die Kenntnis der ärztlichen Verbandtechnik uns für diese Fälle einen stets und sicher zu verwertenden Wegweiser. Wir können uns, nachdem im vorhergehenden Kapitel schon die wichtigsten Hinweise gegeben wurden, begnügen, hier auf diesen Wegweiser aufmerksam zu machen. Nur auf einen Fehler möchte ich hinweisen, den in der Verbandtechnik nicht besonders Erfahrene bei der Konstruktion von Apparaten immer wieder machen. Immer wieder sieht man Fixationsverbände und Apparate, welche für ihre Aufgabe nicht groß genug sind. Wir müssen unseren Konstruktionen häufig Fortsetzungen auf vom Krankheitssitz weit entlegene Körperstellen geben, um den kranken Teil vor jeder Bewegung zu bewahren. Wir müssen bedenken, daß immer nur Knochen Punkte geben, an welchen wir mit Verbänden und Apparaten dauernden festen Halt gewinnen können, daß wir niemals durch Zusammenpressen von Weichteilen oder durch Reibung des Apparates auf der Körperoberfläche einen Ersatz für die knöchernen Stützpunkte bekommen.

Auch für die Konstruktion der Reduktionsapparate und der Apparate, welche zum Ausgleich verloren gegangener Funktionen dienen sollen, sind diese Punkte zu beachten.

Alle diese Apparate müssen wir im übrigen aus zwei Teilen zusammensetzen, von denen wir den einen als den passiven vom anderen als dem aktiven unterscheiden können.

Der passive Teil dient dazu, den Apparat am Körper zu befestigen und für den zweiten, den aktiven Teil, die Angriffspunkte zu bieten. Wir gewinnen diesen Teil dadurch, daß wir einen Retentionsapparat herstellen und diesem Retentionsapparat an der Stelle, wo wir Formveränderung oder Bewegung erzeugen wollen, die Bewegungsmöglichkeit im Sinne der beabsichtigten Formveränderung oder Bewegung gewähren. Den aktiven Teil erlangen wir, indem wir mit dem passiven eine mechanische Vorrichtung verbinden, welche geeignet ist, den Apparat und den in ihm festgehaltenen Körperabschnitt in der beabsichtigten Richtung zu verändern oder zu bewegen.

Bei dem Zusammensetzen von aktiven und passiven Teilen müssen wir darauf Rücksicht nehmen, daß der aktive Teil zunächst, ehe seine Wirkung durch den passiven auf den Körper übertragen wird, eine Neigung besitzt, Verschiebungen des passiven Teiles auf dem Körper zu erzeugen, und damit einen mehr oder weniger großen Teil der Kraft des Apparates in therapeutisch wertlose oder sogar direkt schädliche Wirkungen umzusetzen.

Um diesen Fehler zu vermeiden, muß man bei jeder Konstruktion eines Reduktions- oder Ersatzapparates aktiven und passiven Teil genau zusammenstimmen. Wo es sich um die Anwendung starker Kräfte handelt, müssen wir diesen als Stütz- und Angriffspunkt einen besonders vollkommen fixierenden passiven Teil geben; wo leichtere Kräfte in Tätigkeit treten sollen, kommen wir mit weniger vollkommen fixierenden Apparaten aus.

Für die Entscheidung, ob starke oder schwache Kräfte in Tätigkeit gesetzt werden sollen, ist natürlich zuerst die Aufgabe, welche

der Apparat erfüllen soll, maßgebend. Beachtet muß dabei aber auch werden, daß ein voluminöser Apparat größere innere Widerstände bietet, als ein weniger voluminöser, und daß diese Widerstände auch durch Körperlage u. dergl. beeinflußt werden können.

Als eine Erfahrung aus der Praxis möchte ich anführen, daß im allgemeinen bei der Konstruktion von Reduktions- und Ersatzapparaten die passiven Teile zu wenig fixierend, die aktiven Teile aber zu stark wirkend genommen werden.

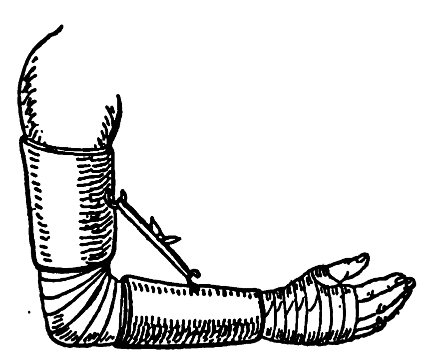


Fig. 35.

Ich will dies an einem Beispiel illustrieren. Fig. 35 ist aus HOFFAS Lehrbuch der orthopädischen Chirurgie entnommen. Sie stellt einen Improvisationsapparat zur Beugung des Ellbogengelenkes dar. Derselbe ist aus zwei um Unter- und Oberarm gelegte Gipshülsen und einem zwischen beiden auf der Beugeseite ausgespannten Gummizug zusammengestellt. Fig. 36 und 37 zeigen diese Konstruktion angelegt und in Tätigkeit. Um dem Gummizug ein Gegengewicht zu schaffen, sind der Patientin ein paar Hanteln in die Hand gegeben. Die nach



Fig. 36.



Fig. 37.

Photographien genau gezeichneten Bilder zeigen, wie sich infolge der ungenügenden Fixation des passiven Teiles des Apparates Verschiebungen desselben einstellen, welche den tatsächlichen Gebrauch dieser Papierkonstruktion unmöglich machen. Es schieben sich in der Ellbogenbeuge dicke Falten zusammen, die zwischen die Hülsenränder geklemmt werden. Ebenso drücken sich die Hülsenränder an Schulter und Handgelenk unerträglich tief ein. —

Stellt man nach den hier ausgeführten Grundsätzen Apparate her, so erhält man trotz der außerordentlichen Verschiedenheit der Aufgaben Produkte, welche in ihren Grundbestandteilen sich immer wieder ähneln. Vor allem gilt dies von den Retentionsapparaten und von den passiven Teilen der Reduktions- und Ersatzapparate, während die aktiven Teile in letzteren größere Mannigfaltigkeit gewinnen.

Die Retentionsapparate für den Rumpf und die passiven Teile der Rumpfkorrektionsapparate sind korsettartige Vorrichtungen, welche, aus harten oder weichen Stoffen oder Zusammensetzungen von beiden gearbeitet, den Rumpf wie ein Mantel umgeben und dabei an dem Becken, an den Schultern, eventuell in der Taille und am Brustkorb Angriffspunkte nehmen. In vielen Fällen muß das Korsett eine Fortsetzung finden, welche sich bis an den Kopf heran erstreckt, sich mit einem mehr oder weniger großen Teil einer Hohlkugel gegen den Kopf anlehnt und, indem eine Pressung nach unten gegen das Becken, nach oben gegen den Kopf stattfindet, die Fixation des Rumpfes vollendet. Nur in verhältnismäßig wenig Fällen können wir mit den einzelnen Teilen, die ein solches Korsett zusammensetzen, in der oder jener Komposition genügenden Halt am Rumpf gewinnen.

Das Becken, ein außerordentlich wichtiger Teil für das Ansetzen orthopädischer Apparate an den Körper, fassen wir mit Hilfe der sogen. Beckengürtel: Apparatteilen, welche sich in die Konturen des Beckens so hineinlegen, daß eine Verschiebung auf dem Körper nicht stattfinden kann, wenigstens soweit es in der orthopädischen Praxis überhaupt ein Absolut gibt.

An den Extremitäten bilden die Grundlage für die Apparate Schienen, die mit Hilfe von Spangen und Bändern an dem Glied befestigt werden; oder es werden — in der neueren Technik besonders bevorzugt, wenn auch nicht von der neueren Technik erst erfunden — Schienenhülsenapparate verwendet. Es sind dies Apparate, welche sich aus harten Hülsen, die dem Körper exakt anliegen und durch Schnürung befestigt werden, sowie aus Schienen, die auf diesen Hülsen festgeschraubt sind, zusammensetzen.

Sollen alle diese Vorrichtungen nicht für sich als Retentionsapparate gebraucht werden, sondern die passiven Teile für Reduktions- oder Ersatzapparate abgeben, so können wir die

aktiven Teile

in der verschiedensten Art und Weise ihnen hinzufügen. Es wäre hier der Platz, die mechanischen Vorrichtungen, welche wir als aktive Teile in unseren orthopädischen Konstruktionen verwenden können, im Zusammenhang zur Darstellung zu bringen. Es ist jedoch für das Verständnis eines größeren Teiles derselben die Kenntnis von Einzelheiten des Apparatbaues erforderlich, welche wir erst später kennen lernen können. Wir verschieben die entsprechenden Ausführungen dorthin.

Nur ein Mittel wollen wir hier beschreiben, das ist die Ausführung von Korrektionsdruck durch von der Körperform abweichende Formung des Apparates. Pressen wir einen Körperabschnitt in einen Apparat hinein, welcher diesen selben Abschnitt in anderer Form wiedergibt, so erhalten wir Druck- und Zugwirkungen, die von dem Apparat auf den Körper ausgeübt werden im Sinne der Umänderung der Form des betreffenden Körperteiles in die Form des Apparates. Apparate, welche eine solche Korrektionswirkung ausüben können, erhält man entweder dadurch, daß man sie für eine fortlaufende Formveränderung einrichtet, z. B. durch Einsetzen von Schnürungen, oder dadurch, daß man sie auf ein korrigiertes Modell arbeitet, oder daß man durch nachträgliche Umformungen des Modells und Nachpassen des Apparates die Formveränderung herstellt. Man schreitet in diesem Fall etappenweise zu immer höheren Korrekturen vorwärts. Besonders wirksam sind solche Apparate, wenn wir durch immer wiederkehrende Krafteinwirkungen das Einpressen des Gliedes in den Apparat verstärken können. Das ist besonders möglich an der unteren Extremität, und da wieder am Fuß, wo wir beim Gehen und Stehen in der Belastung eine Kraft erhalten, die in diesem Sinne wirkt. Mit jeder Belastung wird der Fuß in eine um ihn gelegte Form fest hineingepreßt. Es wird in der Tat in der Plattfuß- und Klumpfußbehandlung diese Kraft gern und mit Erfolg benutzt; sie ist aber auch an anderen Körperteilen und bei anderen Leiden z. B. für die Skoliose empfohlen worden.

Bestehen unsere Apparate aus einzelnen, gegeneinander verschieblichen und verstellbaren Teilen, so können wir Korrektionsdruck in zweckmäßiger Weise vielfach leicht durch entsprechende Verstellung dieser Teile gewinnen. Besonders sind uns da die modernen Schienenhülsenapparate handliche Instrumente, an denen wir wesentliche Formveränderungen durch Verstellung der einzelnen Schienen, sowie der Schienen und Hülsen gegeneinander vornehmen können. Diese Verstellbarkeit wird auch tatsächlich vielfach benutzt, um korrigierende Einwirkungen zu erzeugen, z. B. beim Genu valgum.

In den meisten Fällen aber gewinnen wir an Reduktions- und Ersatzapparaten den aktiven Teil, indem wir den passiven zwei- oder mehrteilig arbeiten, diese Teile durch Scharnierverbindungen vereinigen und an ihnen nun mechanische Vorrichtungen anbringen, welche den Apparat im gewünschten Sinne bewegen können. Diese Vorrichtungen besprechen wir nach der Darstellung der Scharnierverbindungen.

Anpassen, Maßnehmen, Modellieren.

Haben wir einen orthopädischen Apparat nach richtigen Konstruktionsprinzipien ausgearbeitet, so haben wir nun, um ihn für den einzelnen gegebenen Fall brauchbar zu machen, dafür zu sorgen, daß er dem Individuum, für das er bestimmt ist, passend hergestellt wird.

Passend sein, das heißt bei einem orthopädischen Apparat: der Apparat soll nach der Form der Körpers gebildet sein, er soll nirgendwo schädlichen oder unerträglichen Druck ausüben, er soll

dem Patienten denkbar wenig Last auflegen, er soll mit denkbar wenig Kraft den denkbar besten Erfolg erreichen, möglichst wenig Kraft in Nebeneffekten verlieren, möglichst wenig entstellen, ja, wo Entstellungen vorhanden sind, diese denkbar vollkommen verdecken u. s. w.

Will man solchen Forderungen genügen, so muß man bei der Herstellung orthopädischer Apparate individualisieren. Das kann nur geschehen, wenn man für jeden Patienten besonders arbeitet, wenn man sich dabei genau nach den jedesmal anderen Formen des Körpers richtet, und diese immer als Ausgangspunkt für den ganzen Aufbau der Konstruktion benutzt.

Wollen wir derart nach dem Körper unseres Patienten einen Apparat formen, so haben wir als die erste Möglichkeit:

Das direkte Arbeiten des Apparates auf den Körper.

Theoretisch ist dieses Mittel das einfachste und vollkommenste; in der Praxis erweist es sich jedoch von sehr beschränkter Anwendungsfähigkeit. Die Schwierigkeiten liegen erstens im Körper selbst, auf dem wir arbeiten sollen, zweitens im Material, aus dem wir den Apparat herstellen. Die Schwierigkeiten im Körper sind sodann wieder erstens gegeben in den verschiedenen Einstellungen, welche der Körper und seine einzelnen Abschnitte annehmen können. Es ist nicht leicht, eine Stellung zu finden, in welcher der Körper uns in jeder Beziehung die Form angibt, welche wir dem zu fertigenden Apparat zu Grund legen müssen. Sollen doch wenigstens sehr viele Apparate den von ihnen bedeckten Körperabschnitt nicht unverrückbar in derselben Form und Stellung halten, sondern sie sollen meistens Bewegungen folgen und den durch die Bewegungen erzeugten Formveränderungen sich so gut als irgend möglich anschmiegen. Wir müssen deshalb immer versuchen, wo wir direkt nach dem Körper arbeiten, als Grundlage für unsere Apparate Mittelformen zu gewinnen, die aber tatsächlich vom Körper recht selten eingenommen werden. Wir kommen auf diese Punkte noch ausführlicher zu sprechen beim Modellieren. Eine zweite Schwierigkeit, welche uns der Körper beim direkten Anpassen von Apparaten oder Apparatteilen bietet, ist die, daß die äußere Körperoberfläche so, wie sie uns ohne besonderes Zutun erscheint, kaum jemals die Formen bietet, welche der Apparat nehmen muß, auch abgesehen von der Einstellung des Gesamtkörpers oder des betreffenden Körperabschnittes. Die fixen Punkte, nach denen wir unsere Apparate herstellen müssen, bietet das Skelett: die Ecken und Kanten des Knochengerüstes. Diese aber sind von den Weichteilen überdeckt. Wir müssen, wenn wir nach dem Körper arbeiten wollen, diese Ecken und Kanten aufsuchen und herausarbeiten, und das ist nicht so leicht; denn die Ueberkleidungen der einzelnen Stellen sind sehr verschieden nach ihrer anatomischen Zusammensetzung, nach ihrer Funktionstätigkeit, nach ihrer Stärke, nach ihrer Widerstandsfähigkeit gegen mechanischen Druck und andere Reize u. s. w. Aus allen diesen Dingen können uns bei der Herstellung von Apparaten ganz allgemein und bei der Anpassung auf den lebenden Körper speziell Schwierigkeiten erwachsen.

Endlich haben wir noch Schwierigkeiten für das Arbeiten auf dem Körper in den zu verwendenden Materialien. Wir können

nur Materialien verwenden, bei denen der Körper nicht durch Hitze, chemische Eigenschaften oder dergleichen geschädigt werden kann, und bei denen die Formgewinnung sich rasch vollzieht. So wird die Materialauslese recht klein. Für umfangreichere Apparate eignet sich fast nur der Gips. Es sind in der Tat in der modernen Technik auch vor allem unter Verwendung der Gipstechnik hergestellte Apparate, die wir direkt auf den Körper arbeiten. Als Beispiel dafür nenne ich das Gipsbett. Mehr den Charakter von Improvisationen haben die Gipsverbandapparate, wie z. B. der von MIKULICZ gegen das Genu valgum früher verwendete. Die Versuche, die Gipstechnik an derartigen Apparaten durch andere Techniken, z. B. die Celluloid- oder die Wasserglastechnik, zu ersetzen, haben immer nur sehr unvollkommene Erfolge gegeben, da diese Ersatzmaterialien zu lange brauchen, ehe sie erhärten.

Häufiger als den ganzen Apparat stellen wir heute einzelne Teile direkt nach dem Körper her; so formen wir da und dort Pelotten und ähnliche Teile aus poroplastischem Filz oder Plattencelluloid oder dergleichen. Vor allen Dingen aber arbeiten wir vielfach Schienen, besonders solche, welche zu Hüftbügeln und Korsetts gebraucht werden, direkt nach dem Körper. Gerade an diesen Teilen erreichen wir dabei bessere Resultate, als wenn wir nach Modellen arbeiten, erstens wegen der verschiedenen Dicke der Weichteile über dem Becken, sodann wegen der Beweglichkeit des Rumpfes, die beide im Modell nicht ausgedrückt werden können.



Fig. 38. Fußabdruck mit eingezeichneter Schablone für Plattfußeinlage.

Wenn wir Stahlschienen und überhaupt Metallteile direkt dem Körper anpassen wollen, erleichtern wir uns die Arbeit vielfach dadurch, daß wir diese Teile zunächst in einer Masse, die leichter zu biegen und zu schmiegen ist, herstellen. Nach dieser Form lassen wir dann arbeiten und verpassen die dadurch gewonnene Form noch einmal exakt. Hilfsmittel, die wir dabei verwenden können, sind Papierschablonen, der Bleidraht, die Bleizinn- und besonders die Aluminiumschiene.

Die Papierschablonen sind aus haltbarem Papier geschittene Formen, welche die Apparatteile, die nach ihnen gearbeitet werden sollen, auf die ebene Fläche ausgerollt wiedergeben. Man gewinnt sie, indem man Papierstücke ausschneidet, denen man nach freier Schätzung und unter Verwendung etwaiger Maße die richtige Form zu geben sucht, und indem man durch Aufpassen der Schablone die Form so lange korrigiert, bis sie die richtige Gestalt gefunden hat. So arbeitet man besonders, wenn man für flächenhafte Apparatteile die Schablone sucht, z. B. für Fußsohlen. Unsere Abbildung (Fig. 38)



Fig. 39. Aufzeichnen einer Hüftbügelschablone.

zeigt die Einzeichnung der Schablone für eine Plattfußsohle in einen Fußabdruck. Anders arbeitet man, wenn man Schablonen für Schienen gewinnen will. Dafür legt man einen Bogen Papier auf die Körpergegend, auf welche die Schiene zu liegen kommen soll, und fährt mit einer Fingerspitze den Verlauf der Schiene ab, indem man jedesmal den Druck, unter dem die Schiene aufzuliegen hat, ausübt. Den Weg, den der Finger durchläuft, zeichnet man auf das Papier auf (Fig. 39). Schneidet man sich dann nach der so entstehenden Linie einen Streifen von der Breite der Schiene aus dem Papierbogen, so hat man die gewünschte Schablone (Fig. 40). Man läßt nach derselben die Schiene ausschneiden und hat ihr nun, um sie zum Passen zu bringen, nur die außerhalb der Ebene gelegenen Biegungen zu geben.

Den Bleidraht benutzen wir besonders, um die Formen gebogener in einer Ebene verlaufender Linien festzulegen, z. B. um die Formen eines Extremi-

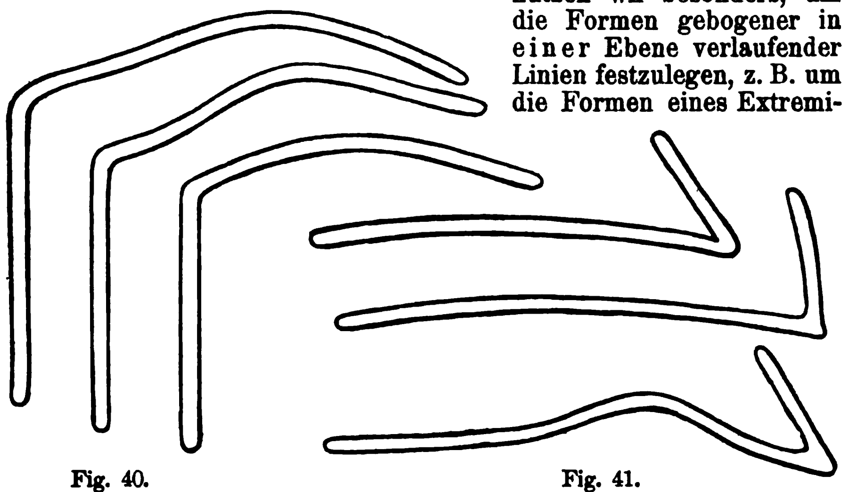


Fig. 40. Fig. 41.

Fig. 40 und 41. Schablonen für Hüft- und Trochanterbügel.

tätenumfanges zu gewinnen. Wir nehmen dafür einen dünnen, gut biegsamen Bleidraht und legen diesen, indem wir allen Vorsprüngen und Vertiefungen genau folgen, in der entsprechenden Höhe um die Extremität. Wir markieren uns auf der betreffenden Umfangslinie einen oder mehrere markante Punkte und markieren diese Punkte wieder auf unserem Bleidraht. Wir markieren an dem Draht auch, wie weit seine beiden Enden übereinander greifen. Nun ziehen wir den Draht vorsichtig ab. Biegen ihn, soweit er beim Abnehmen geöffnet werden mußte, wieder zusammen, legen ihn auf ein Blatt Papier und zeichnen darauf seine Form und die auf ihm angebrachten Merkpunkte ab. So haben wir den gewünschten Querschnitt sicher festgelegt.

Wo es sich darum handelt, Linien zu gewinnen, die in mehr als einer Ebene Biegungen besitzen, da bieten uns die Bleizinn- und die Aluminiumschienen gute Hilfsmittel. Beides sind leicht biegsame Schienen, die sich aus freier Hand, oder unter Verwendung weniger, einfacher Werkzeuge leicht in den kompliziertesten Formen dem Körper anlegen lassen, und sie sind so formbeständig, daß der Arbeiter sie in Stahl nachformen kann.

Mit besonderer Vorliebe verwende ich die Steudelschen Aluminiumverbandschienen. Sie bieten den Vorteil, daß sie bei leichter Biegsamkeit haltbarer und sauberer als Blei oder Bleilegierungen sind. Zur Formgebung benutze ich dabei die Instrumente, welche für die Formung der Stahlschienen benutzt werden: Schraubstock, Hammer, Zange und Schränkeisen.

Wo wir nicht direkt nach dem Körper arbeiten können, da ist das nächste und einfachste Hilfsmittel, den Apparat passend zu machen, das

Nehmen von Maßen und Arbeiten nach diesen Maßen.

Besonders die ältere Technik hat diese Methode fast ausschließlich benutzt. Man erreicht mit diesem Verfahren jedoch nur in seltenen Fällen genügende Resultate, wenn man nicht damit das Arbeiten auf dem Körper verbindet, d. h. wenn man nicht den nach Maß roh vorgearbeiteten Apparat direkt auf den Körper probiert und verpaßt und ihn erst danach fertig ausführt.

Die Hilfsmittel, welche wir zum Nehmen der Maße gebrauchen, sind hauptsächlich Meßband und Tasterzirkel. Mit ihrer Hilfe suchen wir auf dem Körper des Patienten eine möglichst große Anzahl für den Apparat wichtiger Punkte festzulegen und wir formen den Apparat nun so, daß er sich nach dem aus diesen Punkten konstruierten Gerüst aufbaut.

Bei dem Aufbau der Apparate in dieser Art und Weise benutzen wir vielfach Schnittschablonen: Schablonen, welche Mittelformen des betreffenden Apparates und seiner Teile wiedergeben, und die wir nach den gewonnenen Maßen für den betreffenden Fall passend einzurichten suchen (s. Fig. 42a—g).

Die zu nehmenden Maße müssen ebenso wie die Meßpunkte verschieden sein, je nachdem für welchen Körperabschnitt wir den Apparat herstellen wollen, welcherlei Apparat gebaut und welche Schnittschablone verwendet werden soll. Diese drei Bedingungen zusammen geben außerordentlich zahlreiche Variationen, die im einzelnen hier nicht durchgesprochen werden können. Es lassen sich aber doch einige besonders wichtige Punkte am Körper und besonders wichtige Maße aufführen, die uns gewissermaßen ein großes Gerüst geben,

das in allen Fällen seine Bedeutung besitzt und in das nur jedesmal ein anderes, detailliertes Baustück hineinzusetzen ist.

Die wichtigsten Meßpunkte und Maße sind folgende: am Rumpf bietet das Becken die Basis für fast alle Apparate, und so sind seine Maße von besonderer Wichtigkeit. Wir messen den Beckenumfang in der Höhe der Darmbeinkämme, direkt unterhalb der Spinae anteriores superiores und wir messen den Umfang in der Höhe der Trochanteren, wir messen

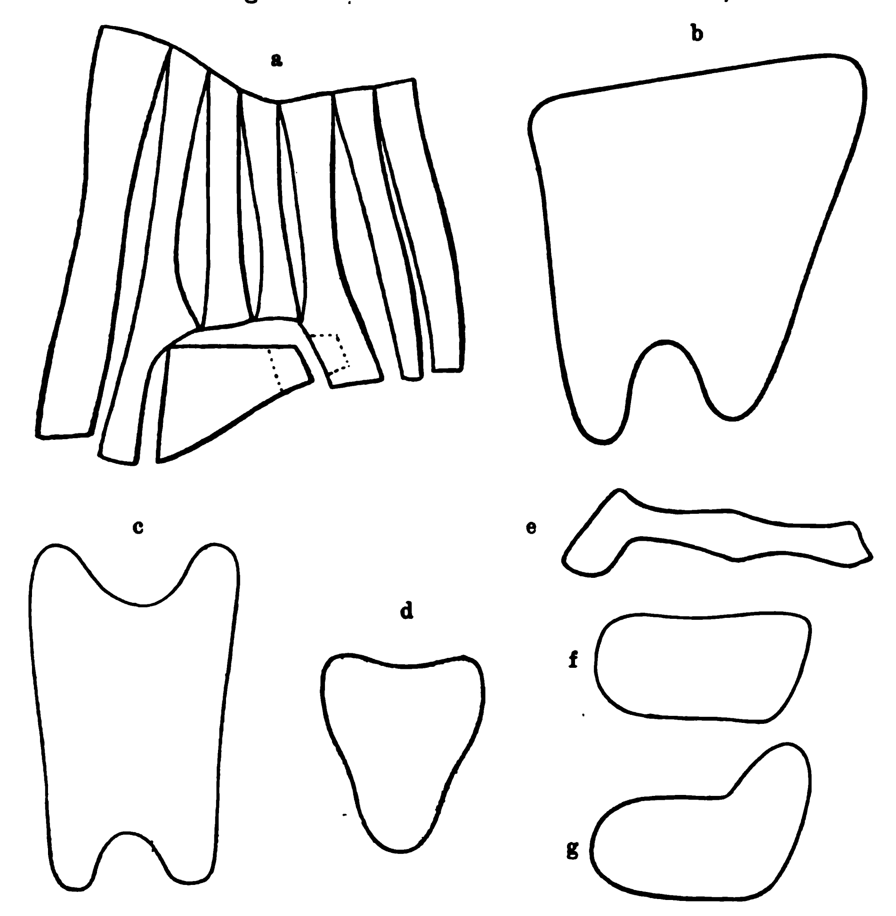


Fig. 42 a—g. Schnittschablonen: a Korsettleibchen. b, c, d Oberschenkel-, Unterschenkel-, Fußhülse. e Knöchellasche. f, g Apparatsohlen.

weiter die Entfernung der beiden Spinae voneinander über die Vorderseite des Leibes, wir nehmen mit dem Tasterzirkel den frontalen Durchmesser auf der Höhe der Darmbeinkämme, den oberhalb und den auf der Höhe der Trochanteren, wir nehmen den sagittalen Durchmesser von der Symphyse zum Kreuzbein.

Ein Maß von verhältnismäßig geringer Bedeutung am Rumpf gibt uns die Taille; die Nachgiebigkeit des Körpers im Taillenumfang, die Schädlichkeit von Druck an dieser Partie erlauben nicht,

daß wir bei der Herstellung orthopädischer Apparate dort einen wichtigeren Stützpunkt nehmen. Wichtiger wiederum sind die Brustumfänge, von denen wir den oberen bei etwas nach oben gehobenen Schultern in der Höhe des Achselhöhlengrundes, den mittleren über die Mamillen, den unteren zwischen Mamillen und unterem Rippenrand nehmen. Bei dem Messen des oberen Brustumfanges stellen wir die Entfernung der vorderen und der hinteren Axillarlinien voneinander über Brust und Rücken fest. Als Durchmesser der Brust messen wir in der Höhe unserer Umfangsmasse Frontal- und Sagittaldurchmesser. Sind die schrägen Durchmesser verändert (Skoliose), so müssen wir natürlich auch diese nehmen.

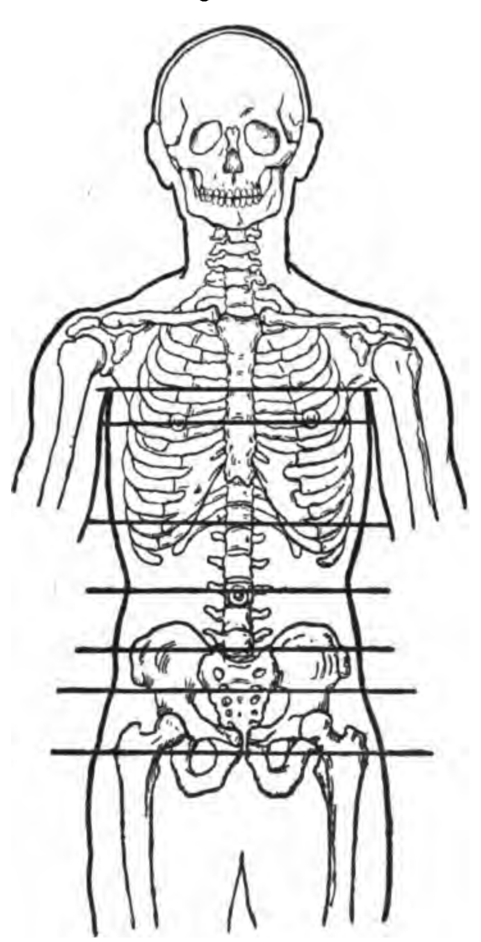


Fig. 43. Meßlinien am Rumpf.

Als Höhenmaße nehmen wir die Entfernungen vom siebenten Halswirbel zur Taillenlinie, zur Höhe der Spinae posteriores superiores, zur Höhe der Sitzbeinknorren. Auf der Vorderseite messen wir von dem oberen Rande des Sternums zum Nabel, zur Symphyse, an der Seite von der Tiefe der Achselhöhle zur Taille, zur Höhe des Darmbeinkammes, zur Höhe des Trochanters. Natürlich stellen wir bei diesen Höhenmessungen fest, wo unsere Maße die Umfangsmaße, welche wir genommen haben, kreuzen.

Die wichtigsten Maße am Arm sind folgende: wir messen von der Brustkorbspitze, der höchsten Stelle des Brustkorbes seitlich am Halse, zum Gelenkspalt des Schultergelenkes auf seiner oberen Seite, an der Außenseite des Armes herab zum Epicondylus externus humeri, an dem in Supination gestellten Vorderarm zum Processus styloideus radii, von der Mitte des Handgelenkspaltes auf der Dorsalseite zur Spitze des ausgestreckten Mittelfingers. Als Umfangsmaße nehmen wir den Achselumfang, indem wir das Bandmaß durch die Achselhöhle führen und über die Höhe der Schulter legen. Sodann führen

wir das ebenso durch die Achselhöhle gezogene Bandmaß seitlich um den Oberarm und erhalten so noch den Armumfang auf der Höhe des Deltoideus. Wir nehmen weiter Umfangsmaße in der Mitte des Oberarmes bei kontrahiertem Biceps, den Umfang des Ellbogenglenkes bei Streckung und aktiver Beugung, den Umfang des Unterarmes auf seiner größten Stärke, den Umfang des Handgelenkes und als Handmaß den Umfang, durch die

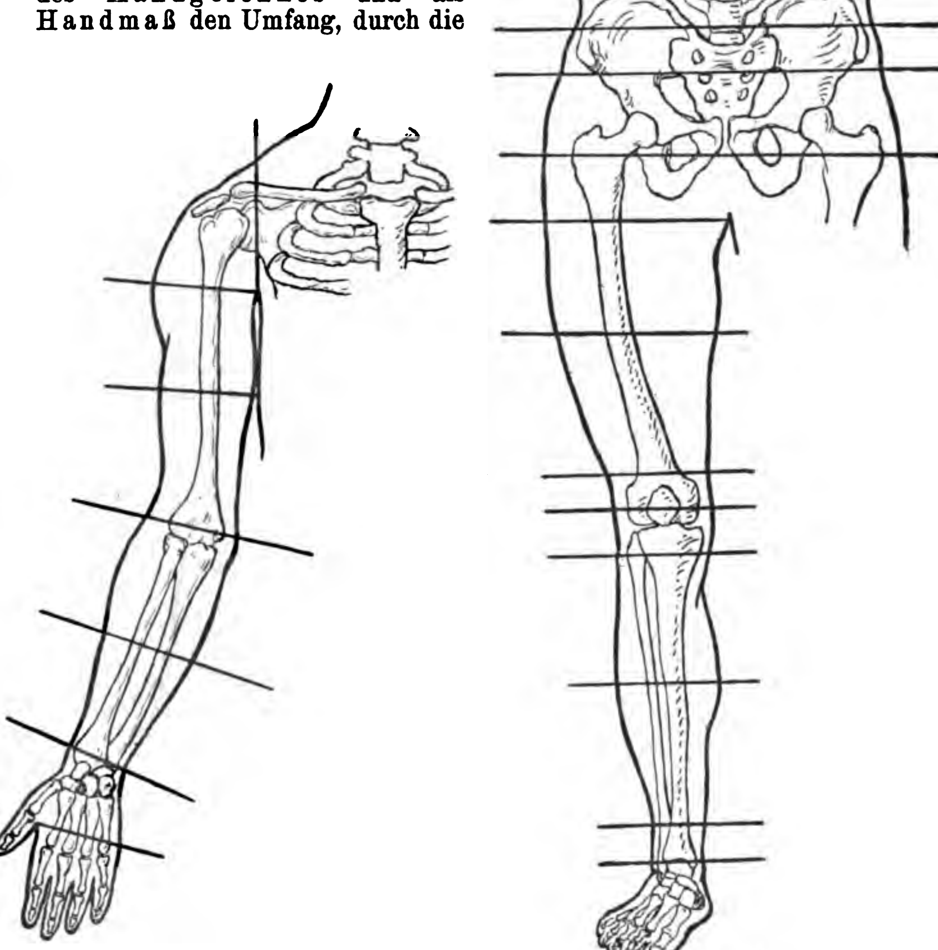


Fig. 44. Meßlinien an der oberen Extremität.

Fig. 45. Meßlinien an der unteren Extremität.

Hohlhand gemessen. Wichtige Durchmesser sind der Sagittaldurchmesser der Schulter, der Abstand der beiden Epicondylen des Humerus, die Breite und die Dicke des Handgelenkes.

Für das Bein sind fast immer von größter Wichtigkeit die Maße des Beckens, die wir nehmen, wie wir schon verzeichnet haben. Außerdem messen wir von der Spitze des Trochanters

zum Kniegelenkspalt, zur Höhe des äußeren Knöchels, zum Fußboden. Wir messen auf der Innenseite des Oberschenkels vom Schritt bis zum Kniespalt, zur Höhe des inneren Knöchels, zum Fußboden. Umfangsmaße nehmen wir im Schritt, auf der Mitte des Oberschenkels, oberhalb des Knies — dies bei gestrecktem und bei aktiv gebeugtem Knie — über die Mitte der Kniescheibe, unterhalb des Knies, über die größte Stärke der Wade, über die Höhe der Knöchel. Wichtige Durchmesser haben wir am Knie, im Frontal- und Sagittaldurchmesser und am Fußgelenk im frontalen.

Am Fuß endlich nehmen wir den Längendurchmesser vom hinteren Rande der Ferse zur Spitze der Großzehe, den Querdurchmesser in der Höhe der Köpfchen der Metatarsen; Umfangsmaße nehmen wir von der Ferse über den Fußgelenkspalt, um den Mittelfuß und um den Vorderfuß.

Sicherer als mit dem Meßbande erhalten wir für manche Fälle brauchbare Maße durch die Herstellung der Umrißlinie. Ganz besonders verwenden wir diese Methode zur Herstellung einfacher Schienenapparate für das Bein, z. B. der Genu-valgum-Nachtschienen. Wir gewinnen die Umreißungslinie dazu folgendermaßen: Wir legen den Patienten auf ein großes Blatt Papier, das wir auf einer harten Unterlage ausgebreitet haben; wir stellen das Bein so ein, daß Kniescheibe und Fußspitze gerade nach aufwärts zeigen. Während wir das Bein auf die Unterlage leicht andrücken, umfahren wir dasselbe mit einem Bleistift, indem wir diesen genau senkrecht stellen, und indem wir den Stift leicht an das Bein andrücken. In die so gewonnene Figur zeichnen wir die Umfangsmaße ein, indem wir in der Höhe der genommenen Maße einen Querstrich machen und an diesen die Zahl des Umfangsmaßes anschreiben. Wir bekommen dann Bilder, wie unsere Fig. 46 ein Beispiel darstellt.

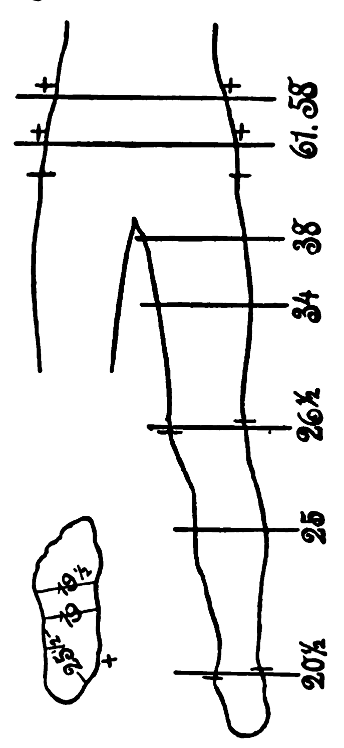


Fig. 46. Abriß von Bein und Fuß für eine Genu-valgum-Nachtschiene.

Auch am Fuß benutzen wir vielfach die Umreißungslinie zur Maßgewinnung; dort zeichnen wir die Umfangsmaße derartig ein, daß wir einen von der Fersenrundung nach der Mitte des inneren Fußrandes laufenden Strich als Merkstrich für den Umfang benutzen, den wir von der Ferse über das Fußgelenk messen, und indem wir zwei Querstriche für die in der Mitte des Fußes und über den Vorderfuß genommenen Umfangsmaße einzeichnen (s. Fig. 46).

Am Fuße benutzen wir übrigens sehr häufig nicht die einfache Umreißungslinie, wie wir sie eben geschildert und abgebildet haben, sondern wir benutzen diese Linie in Verbindung mit einem Abdruck

des Fußes. Diesen Abdruck stellen wir dadurch her, daß wir den Fuß auf eine glatte Fläche auftreten lassen und durch irgendwelche Mittel die Berührungsfläche, mit der sich der Fuß auf diese glatte Fläche aufstützt, sichtbar machen.

Die einfachste Methode, welche für diesen Zweck benutzt wird und die gute Bilder gibt, ist die Methode des Rußabdruckes. Wir arbeiten bei dieser Methode folgendermaßen: Wir nehmen eine Petroleumlampe und stellen an dieser eine rußende Flamme dadurch her, daß wir den Cylinder nicht aufsetzen. Ueber diese Flamme halten wir einen Papierbogen so, daß die Flamme an seiner Unterfläche umgeschlagen wird, und wir bewegen die Bogen so rasch hin und her, daß ein Anbrennen desselben nicht stattfinden kann. Dabei

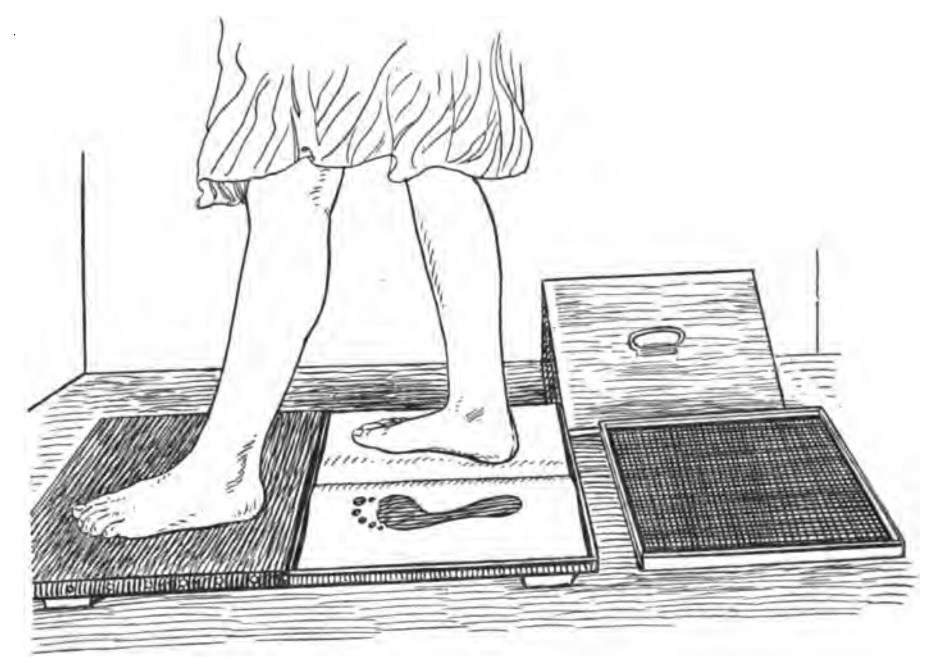


Fig. 47. Herstellung des Fußabdruckes nach SCHANZ.

beschlägt sich seine Unterfläche rasch mit einer Schicht feinen Rußes. Hat diese Schicht genügende Stärke und Gleichmäßigkeit, so breiten wir das Papier auf dem Fußboden oder sonst einer glatten, harten Fläche aus, indem wir die berußte Seite nach oben wenden. Wir lassen den Patienten auf das Papier treten und, wie der Tritt fällt, stillstehen. Nun umreißen wir mit einem senkrecht gestellten Stift die Füße, markieren dabei durch außerhalb der Umgrenzungslinie eingezeichnete kleine Kreuzchen etwa besonders zu kennzeichnende Punkte und lassen den Patienten nach vorn zu wieder von dem Papier heruntertreten. Wir erhalten auf diese Weise eine Trittspur, welche die feinsten Details wiedergibt, auf der man die Größe und die Form der Berührungsfläche des Fußes mit dem Fußboden deutlich erkennen kann, aus der man die verschiedene Stärke, mit der verschiedene Punkte auf der Unterlage aufdrücken, herauslesen kann, auf der man

die Papillarlinien, eventuelle Schwielen der Fußsohle und dergl. mehr mit unzweifelhafter Sicherheit zur Anschauung gebracht sieht. Wir machen aus dem Abdruck ein dauerhaftes Dokument, indem wir denselbeu mit Hülfe von Schellacklösung fixieren. Dafür stellen wir uns eine dünne spirituöse Schellacklösung her und tränken unser Rußpapier von der Rückseite mit derselben. Es genügt übrigens auch einfacher Spiritus zu diesem Zweck. Ist das Papier nach dieser Prozedur getrocknet, so ist die Rußschicht und die in dieselbe eingelassene Zeichnung unverwischbar auf dem Papier befestigt.

Zur Herstellung solcher Fußabdrücke sind noch eine ganze Reihe anderer Verfahren angegeben worden, die vor allen Dingen bezwecken, reinlicher als mit Ruß zu arbeiten. Irgend eines dieser Verfahren wird jeder benutzen, der häufig in die Lage kommt, Abdrücke zu machen, und für den darum das Rußverfahren tatsächlich zuviel Schmutz besitzt. Ich will von diesen Verfahren nur das meine beschreiben: Ich benutze eine Auflösung von Methylenblau in Glycerin, mit der die Fußsohlenfläche befeuchtet wird, und lasse die so gefärbten Füße auf weißes Papier auftreten. Ich habe mir dazu folgende Hilfsmittel hergestellt: Zunächst einen Blechkasten, der die Größe von 32 : 36 : 2½ cm besitzt, in diesen Blechkasten ist ein Stück weicher Verbandfilz hineingelegt; dieses Filzkissen ist mit der Farblösung durchdrängt und wird ständig leicht feucht gehalten. Außerdem habe ich ein Brett, welches 42 : 70 cm groß ist und das zur Hälfte mit schwarzem Sammet bezogen ist. Den Blechkasten und das Brett stelle ich so zusammen, daß der Kasten vor der unüberzogenen Hälfte des Brettes zu liegen kommt; auf diese unbezogene Hälfte wird ein Blatt Papier ausgebreitet. Nun lasse ich den Patienten zunächst auf das feuchte Kissen treten, weiter auf das Blatt Papier, umreiße mit einem Bleistift die Füße und lasse dann den Patienten weiter nach vorn auf den Sammet treten. Auf diese Art gewinne ich in einfachster Weise, ohne mir das Zimmer zu beschmutzen, tadellose, sofort fertige Fußabdrücke. Die Reinigung des Fußes des Patienten geschieht rasch und einfach unter Zuhilfenahme von Wasser und Seife (Fig. 47).

Dasjenige Hilfsmittel, welches wir in der modernen orthopädischen Technik ganz besonders häufig benutzen, um gut passende Apparate herzustellen, ist das Modell.

Das Arbeiten nach Modell

besitzt in der Tat eine große Reihe hervorragender Vorzüge. Ich will die wichtigsten von denselben nennen: Da ist zunächst hervorzuheben, daß wir am Modell dem Arbeiter den zu fertigenden Apparat in einer Weise sicher und unzweifelhaft vorzeichnen können, daß wir Details hineinlegen können, wie es bei keiner anderen Methode angängig ist. Wie wir das Modell unserem Arbeiter geben, so wird der Apparat. Der Geist, den wir in das Modell legen, der kommt in dem Apparat zum Ausdruck, ohne daß der Arbeiter nötig hat, unseren Gedankengang mitzudenken und zu verstehen. Nach einem guten Modell kann auch der mittelmäßige Arbeiter, wenn er nur die technische Ausführung beherrscht, einen guten Apparat herstellen. Das ist weder möglich bei der Arbeit direkt auf dem Körper noch bei der Arbeit nach Maß. Aber freilich, das Modell muß gut sein, und ein gutes Modell herzustellen, hat seine guten Schwierigkeiten.

Welchen Bedingungen muß nun ein Modell genügen, um die Bezeichnung „gut“ beanspruchen zu können?

Ein Modell ist dann gut, wenn der auf dasselbe zu arbeitende Apparat die Formen gewinnen muß, die zur Erfüllung seiner Aufgabe erforderlich sind. Es ist nicht möglich, diese sehr allgemein gehaltene Charakterisierung durch Detaillierung vollständig zu erschöpfen. Wir wollen aber die wichtigsten Punkte, auf die es ankommt, hervorheben.

Das Modell muß den Körperabschnitt, auf den der Apparat zu sitzen kommen soll, in der Form und Stellung wiedergeben, kurz in der Situation, in welcher sich der Körperabschnitt im Apparat befinden soll.

Diese Aufgabe ist am leichtesten zu lösen, wenn der Apparat ein Fixationsapparat werden soll. Wir nehmen dann das Modell bei der Einstellung des betreffenden Körperabschnittes, die wir mit Hilfe des Apparates dauernd erhalten wollen. Wieviel schon bei dieser anscheinend ganz einfachen Aufgabe zu beachten ist, wird man verstehen, wenn man sich überlegt, daß z. B. die Form des Rumpfes wesentlich verschieden ist, wenn wir den Körper in Rücken- oder Bauchlage bringen, wenn wir ihn in senkrechte Stellung einstellen, wenn wir ihn bei senkrechter Einstellung unter Belastung halten, oder wenn wir in dieser Stellung die Wirbelsäule entlasten, oder wenn wir gar den Körper suspendieren. In jeder dieser Situationen haben wir verschiedene Längen des Rumpfes, verschiedene Einstellungen der Wirbelsäule in ihren anterio-posterioren Krümmungen, verschiedene Stellungen von Wirbelsäule und Becken zu einander, verschiedene Formen der Rumpf-Quer- und Längsschnitte. Wollen wir einen gut sitzenden Fixationsapparat gewinnen, so müssen wir unter allen diesen verschiedenen Möglichkeiten diejenige Stellung zur Abmodellierung des Rumpfes herauswählen, in welcher der Rumpf im gegebenen Fall nun eben schließlich fixiert werden soll.

Noch komplizierter wird die Sache, wenn wir das Modell nehmen sollen für einen Apparat, der bei bewegtem Körper getragen werden soll. Ein solcher Apparat soll natürlich in gleicher Weise seinen Sitz behalten, ob der betreffende Körperabschnitt an die eine oder an die andere der einander entgegengesetzten Bewegungsgrenzen geführt wird. Nehmen wir als Beispiel einen Apparat, der bei beweglichem Knie arbeiten soll, so soll dieser Apparat seinen tadellosen Sitz behalten, wenn das Knie in volle Streckung und wenn es in volle Beugung eingestellt wird. Diese beiden Einstellungen des Knies bedingen aber ganz bedeutende Formveränderungen großer Abschnitte der unteren Extremität.

Es ist nun in praxi so gut wie niemals möglich, orthopädische Apparate herzustellen, welche mit derartigen Formveränderungen eines Körperabschnittes gleichlaufend ihre Formen verändern. Ganz ausgeschlossen ist das, wenn wir — wie ja in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle geschehen muß — harte, formbeständige Materialien zur Herstellung der Apparate benutzen müssen. Aus dem Dilemma, welches in solchem Falle entsteht, gewinnen wir noch den besten Ausweg, wenn wir unsere Apparate in Mittelformen zwischen den Extremen, welche der betreffende Körperabschnitt gewinnen kann, herstellen. Um bei dem Beispiel von dem Knieapparat zu bleiben, so wird ein solcher Apparat bei den Kniebewegungen am wenigsten in Konflikt mit dem Bein ge-

raten, wenn wir ihn einer Mittelstellung zwischen den Extremen der Bewegungen, welche er erlauben soll, anpassen. Die praktische Erfahrung lehrt in der Tat, daß wir für solche Fälle die bestpassenden Apparate erlangen, wenn wir das Bein bei leichter Beugung (etwa 30—45°) des Kniegelenkes zum Modell abformen.

Noch einen weiteren wichtigen Punkt müssen wir hervorheben. Es ist bei dem Modellieren wohl zu beachten, daß das Modell keinesfalls die einfache Körperoberfläche, wie sie uns der Patient präsentiert, wiedergeben darf. Wir müssen bedenken, daß alle Apparate mit einem gewissen Druck auf den Körper gelegt werden müssen. Unter einem solchen Druck aber wird die Form der Körperoberfläche selbstverständlich verändert. Wir müssen deshalb in unserem Modell die Körperoberfläche so zur Darstellung bringen, wie sie unter diesem Druck sich formt. Wir bekommen dadurch recht erhebliche und wichtige Abweichungen zwischen Modell und abzumodellierendem Körperteil; so z. B. drückt sich ein dicker fleischiger Oberschenkel, wie wir ihn besonders häufig bei Frauen haben, schon unter geringem Druck so zusammen, daß sein Umfangsmaß um soundso viel Zentimeter vermindert wird.

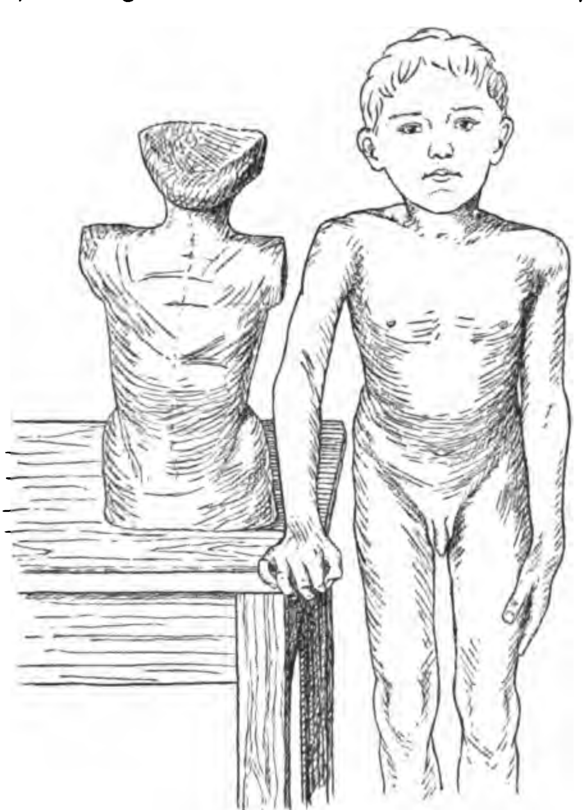


Fig. 48. Rumpf in natürlicher Form und in Modell.

Dagegen ist der Umfang des Knies, an dem die Knochen direkt unter der Haut liegen, nicht verminderbar, ebenso der Umfang des Beines in der Knöchelhöhe. Ganz dasselbe haben wir am Rumpf zu beachten. Da sind Thorax, Abdomen und Becken in ihrer Gesamtheit und in ihren einzelnen Teilen sehr verschieden kompressibel und es muß darum zwischen der natürlichen und der Modellrumpfform stets ein erheblicher Unterschied sein (s. Fig. 48).

Diesen Punkten gegenüber kommen die auf technischem Gebiete liegenden Eigenschaften der Modelle wenig in Betracht. Natürlich muß ein Modell, nach dem wir einen orthopädischen Apparat arbeiten wollen, so viel Haltbarkeit besitzen, daß die Insulte, welche es bei der Herstellung des Apparates erleiden muß, ertragen kann, ohne Formveränderungen oder gar Zerstörungen zu erleiden.

Des weiteren muß das Modell die Verarbeitung der von uns gewählten Materialien zum Apparat erlauben, endlich schließlich soll das Modell auch handlich sein, so daß es die Arbeit nicht ohne Not erschwert.

Modelle, welche all den im Vorstehenden genannten Bedingungen nach jeder Richtung genügen, können wir vor allen Dingen mit zwei Techniken gewinnen, mit der Gipstechnik und mit der Holztechnik. Diese beiden Techniken sind tatsächlich auch heutigentages fast einzig und allein im Gebrauch. Welche von beiden man benutzt, ist für den Effekt im großen und ganzen gleichgültig. Die Wahl zwischen beiden ist daher einfach nach praktischen Gesichtspunkten zu treffen, und diese Gesichtspunkte sprechen in der bei weitem überwiegenden Mehrzahl für die Verwendung des Gipsverfahrens.

Die Herstellung des Gipsmodells bietet besonders dem Arzt und allem ärztlichen Personal von vornherein geringere Schwierigkeiten deshalb, weil ihnen die dazu nötige Technik aus der Verwendung des Gipses zur Herstellung von Verbänden fast vollständig geläufig ist. Ueber dieses hinaus bietet der Gips den Vorteil, daß er ein außerordentlich plastisches Material ist, welches sich unter unserer Hand schmiegen und formen läßt wie kein anderes. Die mit der Gipstechnik herzustellenden Modelle sind weiterhin rasch zu gewinnen, wir brauchen die Patienten nur sehr wenig dabei zu irritieren, wir können, wenn wir bis zu einer gewissen Grenze gearbeitet haben, die Fertigstellung des Modells weiterhin Hilfskräften überlassen, die nur einfache technische Schulung gebrauchen.

Alle diese Vorteile bietet die Holztechnik nicht. Wer ein gutes Holzmodell arbeiten will, der muß sich mit der Holzbildhauerei recht gut vertraut machen. Die Herstellung eines solchen Modells erfordert sehr viel mehr Zeit, sie erfordert wesentlich größere Inanspruchnahme des Patienten, größere technische Einrichtungen, sehr gut geschultes Hilfspersonal. Wenn man schließlich ein fertiges Gipsmodell und ein fertiges Holzmodell nebeneinandersetzt, so gibt das letztere eigentlich nur den Vorteil des geringeren Gewichtes. Das Gipsmodell ist für den praktischen Gebrauch vollständig genügend haltbar, so daß der Unterschied der Haltbarkeit nicht in Frage kommt; Das Gipsmodell gibt meistens wesentlich mehr Details wieder als das Holzmodell. Alles zusammen genommen, sind die Vorteile auf Seite des Gipsmodells und die Holztechnik ist der Gipstechnik nur ganz ausnahmsweise unter besonderen Verhältnissen vorzuziehen.

Wir wenden uns dazu, die Herstellung der Modelle nach der Gips- und nach der Holztechnik zu beschreiben.

Das Gipsmodell.

Gipsmodelle können wir mit zwei Verfahren gewinnen; erstens auf dem Wege des Gipsabgusses und zweitens mit Hilfe des Gipsmodellverbandes. Das erstere Verfahren hat fast nur geschichtliches Interesse; es kommt heute eigentlich nur noch in Betracht, wo es uns einmal darauf ankommt, feine Details der Körperoberfläche an einem Modell zum Ausdruck zu bringen; wir verwenden es deshalb eigentlich nur, wenn wir Demonstrationsobjekte von Körperformen gewinnen wollen. Das Verfahren sei kurz am Beispiel des Fußes beschrieben.

Wir stellen uns zunächst ein Negativ her, indem wir aus Gips eine Schale schaffen, die in zwei oder mehr auseinandernehmbare Teile zerlegt wird. Das Positiv gewinnen wir, indem wir den Hohlraum, den diese Schale umgibt, mit Gips ausfüllen und den so gewonnenen Kern nach seiner Härtung aus der Form herausnehmen.

In einfachster Weise macht sich das in der Praxis folgendermaßen: Man nimmt einen dünnen, aber festen Faden und klebt diesen an der Außenseite des Unterschenkels mit etwas Kollodium fest; man führt ihn nach abwärts über den äußeren Knöchel zum äußeren Fußrande, da nach vorn über die Zehenspitzen hin zum inneren Fußrande, von dort aufwärts auf die Höhe des inneren Knöchels und zur Innenseite des Unterschenkels (Fig. 49). Nun bestreicht man den Fuß mit Oel; man rührt einen ziemlich dicken Gipsbrei an, trägt von diesem eine Portion auf ein kleines Brett auf, läßt in diesen Gipsbrei den Fuß hineinsetzen und trägt an den Seiten auf dem Fußrücken und bis über die Knöchel herauf an dem Unterschenkel weiter und weiter Gipsbrei auf, so daß ein Gipsklumpen entsteht, in welchem der Fuß darin steckt und aus dem oben die Enden des an den Fuß geklebten Fadens herausragen. Man paßt nun genau den Zeitpunkt ab, in dem der Gips so weit erstarrt ist, daß er seine Form hält, aber mit Hilfe des Fadens noch zu zerschneiden ist. Man faßt dann die beiden Enden des Fadens und zieht diese mit einem raschen, gleichmäßigen Zug erst nach abwärts, dann nach vorn aus dem Gipsklotz heraus (Fig. 50) und läßt nun den Fuß mit der auf seinem Rücken ruhenden, durch den Faden abgeschnittenen Schale in die Höhe heben (Fig. 51). Man muß sich damit etwas beeilen, damit nicht hinter dem Faden die beiden Teile des Gipsklotzes wieder zusammenkleben. Setzt man die obere Schale nun auf die untere wieder auf, so hat man das Negativ des Fußes. Das Positiv gewinnt man, indem man die Innenseite der Form mit einer dünnen Oelschicht bestreicht, die obere Schale auf der unteren durch Druck oder durch eine umgelegte Binde befestigt und den von beiden umschlossenen Hohlraum mit Gipsbrei ausfüllt (Fig. 52). Um das Positiv aus dem Negativ herauszubekommen, muß man bei diesem Verfahren meistens das Negativ zerstören. Will man dies vermeiden, so muß man das Negativ in eine größere Anzahl von Teilen zerlegen. Man arbeitet dabei dann gewöhnlich so, daß man Gipsbrei in einen Kasten gießt, in diesen den Fuß hineinstellen läßt so weit, daß die Oberflächenlinie des Gipsbreies gerade auf der Höhe der Konvexitäten hinläuft, und daß man so den Gips erstarren läßt. Hatte man nicht gleich alle Konvexitäten treffen können, so muß man durch Auftragen oder Abschneiden von Gips dies nachträglich zu erreichen suchen. Man bestreicht nun die Oberfläche des Gipsblockes mit Oel und setzt einen zweiten Teil oben auf denselben. Wenn nötig, nimmt man drei oder noch mehr Teile. Man garantiert dabei die genaue Zusammensetzung der Stücke zur ganzen Form dadurch, daß man Vertiefungen und Zapfen an den einzelnen Blöcken anbringt.

Sehr viel einfacher gestaltet sich die Sache, wenn wir den Gipsmodellverband zur Gewinnung des Gipsmodelles verwenden. Wir stellen dabei das Modell her, indem wir den abzuformenden Körperteil mit einem Gipsverband umgeben, diesen Gipsverband abschneiden, durch übergelegte Binden zum Negativ formen und dieses Negativ mit Gips aus-

gießen. Im einzelnen arbeiten wir folgendermaßen: Wir ölen den Körperabschnitt, z. B. das Bein, nachdem wir es in die richtige Einstellung gebracht haben, gut ein, wir legen in der Linie, in welcher wir den Verband aufschneiden wollen, einen dünnen, aber kräftigen Faden auf das Glied (Fig. 53) und wickeln nun darüber unseren Gipsverband an (Fig. 54). Wir sorgen dabei, daß die Binden unter Erzeugung des Druckes, den der Apparat dereinst ausüben soll, umgelegt werden, wir sorgen, daß diejenigen Konturen, auf welche es besonders ankommt, z. B. Knöchel, Knieknorren, Sitzknorren u. dergl. besonders gut und scharf herausgearbeitet werden.



Fig. 49.

Ein paar kleine Kniffe erleichtern uns alles das: Erstens die Verwendung breiter Gipsbinden, die reichlich mit Gips armiert sind, sodann die Verwendung gut durchfeuchteter, nicht ausgedrückter Binden. Die wirklich nasse Gipsbinde legt sich der Körperoberfläche viel glatter an als die nur feuchte und sie rollt sich gleichmäßiger und leichter ab als die ausgedrückte Binde und hilft dadurch wesentlich, Schnürtouren zu vermeiden. Es ist für die Herstellung dieser Modellverbände wie überhaupt für die Herstellung von Gipsverbänden vor dem Gebrauch der aus Apotheken fertig bezogenen Gipsbinden zu warnen; man erhält viel besseres Material, wenn man sich dasselbe selbst bereitet. Am besten bewähren sich Binden aus Gaze von mittlerer Dichte des Gewebes. Als Gips verwendet man gut gemahlenen und trockenen Gips, der rasch erhärtet. Sehr vielfach wird für unsere Zwecke feinster Alabastergips empfohlen; es ist das diejenige Gipssorte, welche sich am allerschlechtesten dafür eignet und zwar deshalb, weil es die langsamst erhärtende Gipssorte ist. Die gewöhnlichen, billigen Gipssorten (der 75 Kilo enthaltende Sack etwa 5 M. kostend) erhärten dagegen rasch und für die Güte des Verbandes oder des Modelles ist es vollständig gleichgültig, ob wir diesen oder Alabastergips verwendet haben.

Ist der Verband, den wir nicht zu dünn halten dürfen, erhärtet, aber noch gut schneidbar, so fassen wir eines der frei aus dem Verband herausragenden Enden unseres Fadens und ziehen, während wir das andere Ende fixieren lassen, dieses so an, daß der Rand des Gipsverbandes über dem Faden von der Körperoberfläche ein wenig abgehoben wird. Mit einem scharfen Messer schneiden wir nun den

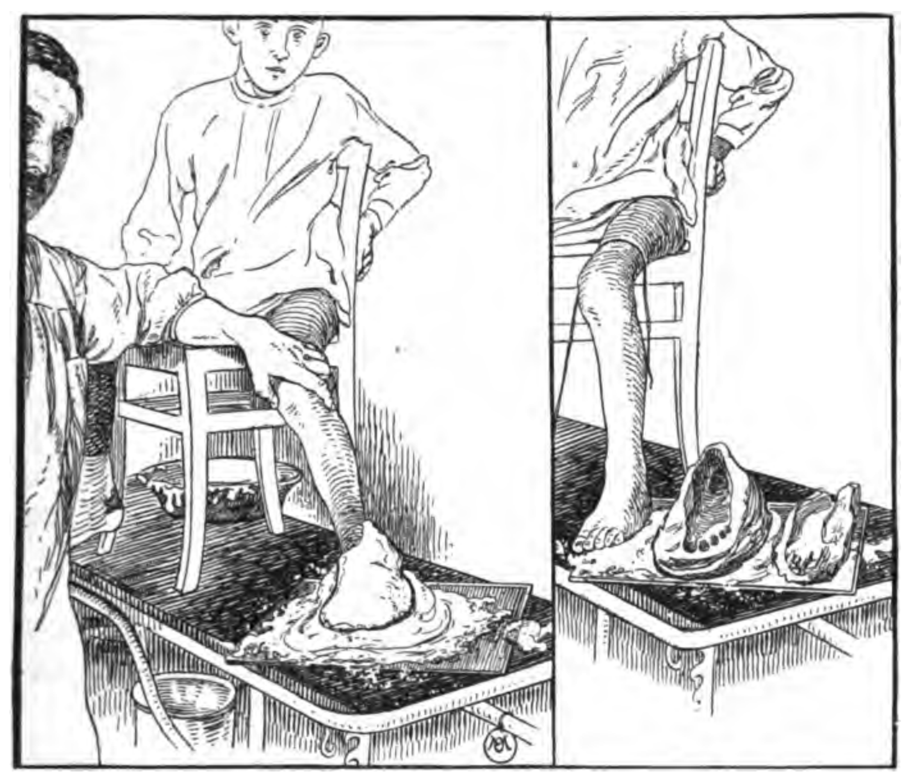


Fig. 50. Fig. 51.



Fig. 52.

Fig. 49—52. Gewinnung des Gipsabgusses von einem Fuß.

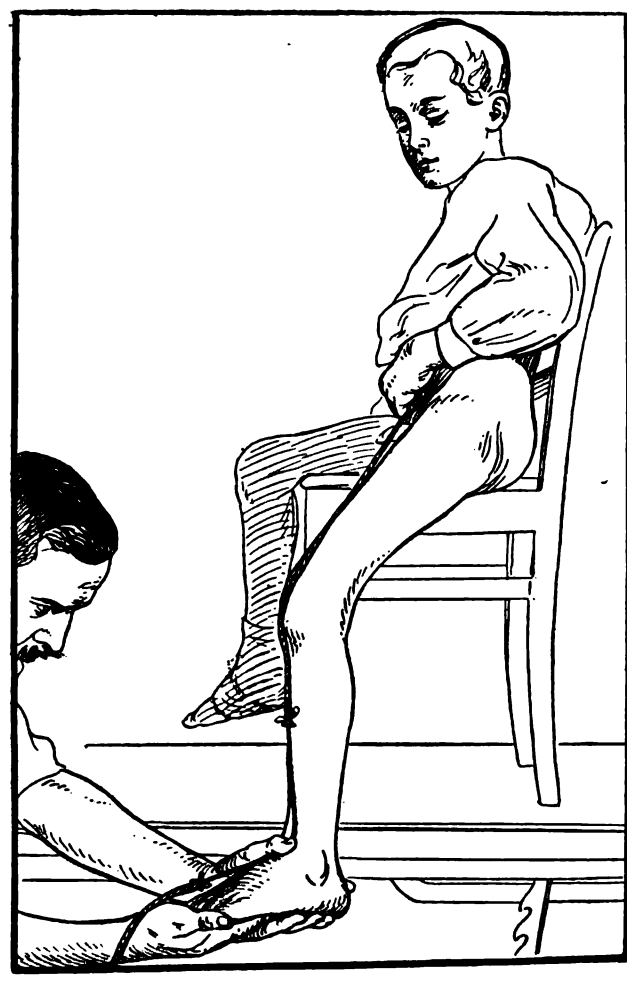


Fig. 53.

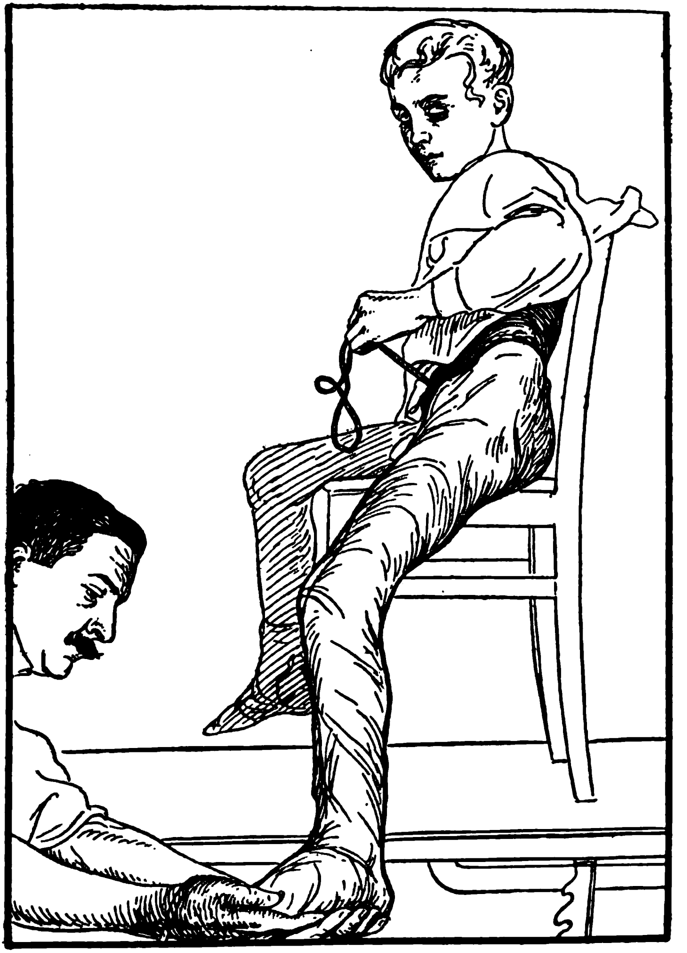


Fig. 54.

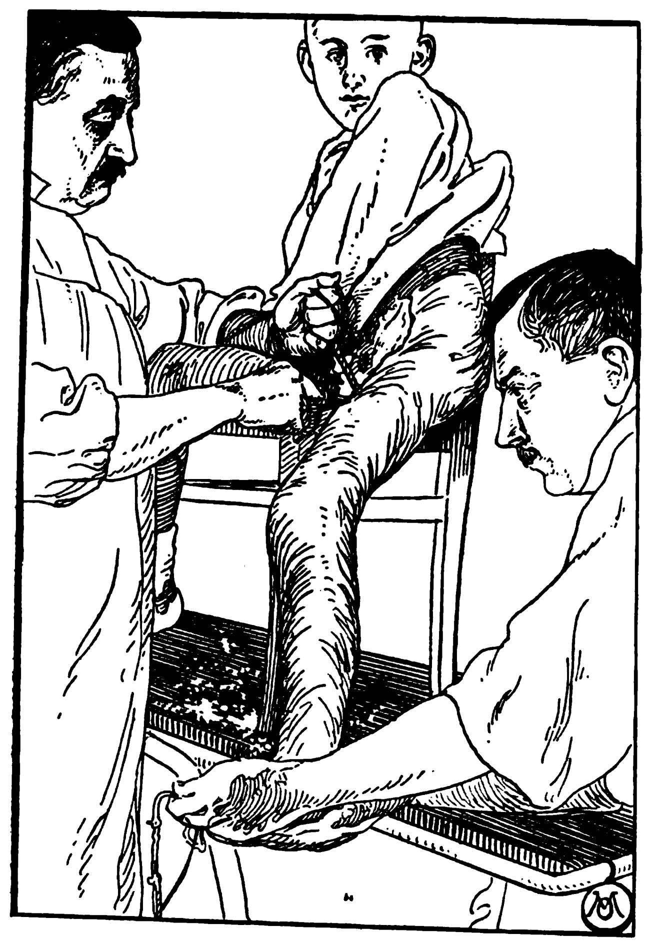


Fig. 55.

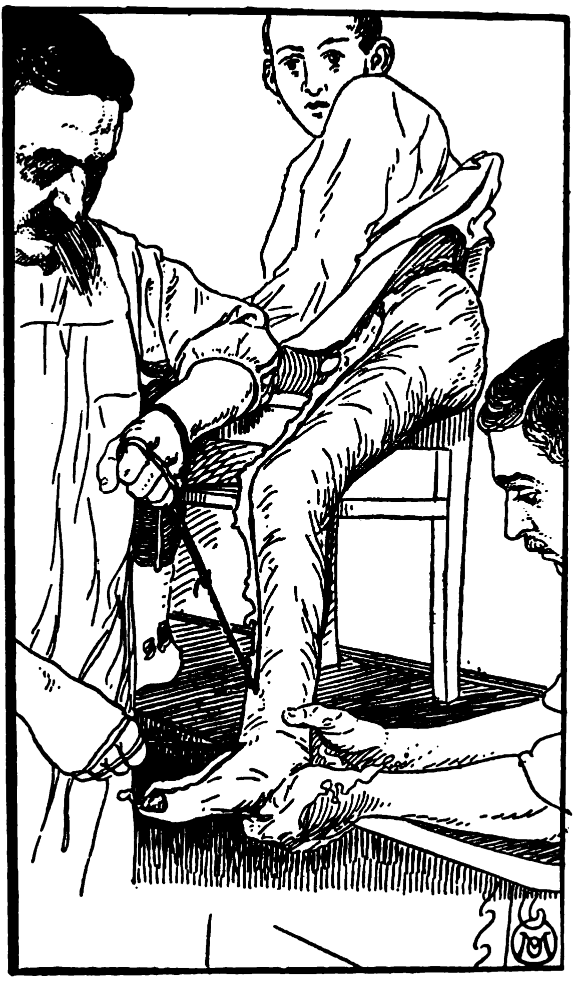


Fig. 56.

Fig. 53—56. Herstellung eines Modellgipsverbandes.

Gipsverband so durch, daß die Spitze des Messers immer in den kleinen Hohlraum, der durch das Anziehen des Fadens unter dem Verband entsteht, eindringt (Fig. 55). So kommen wir leicht in der Linie, welche wir durch unseren Faden gewählt haben, in der ganzen Länge des Verbandes durch denselben hindurch. Wir haben die Garantie, daß auch nicht ein einziges Fädchen des Verbandes stehen geblieben ist. Der Verband ist dabei durch die ganze Prozedur in seinen wichtigen Formen nicht verändert worden. Bei diesem Aufschneiden des Verbandes ist es, wenn man nur einigermaßen vorsichtig ist, gut vermeidbar, daß man den Patienten verletzt. Ein Malheur, das leicht einmal vorkommen kann, ist, daß man den Faden durchschneidet. Eine Sicherung dagegen ist einfach gewonnen, wenn man statt eines Fadens zwei nebeneinander liegende benützt.



Fig. 57. Modellgipsverband.

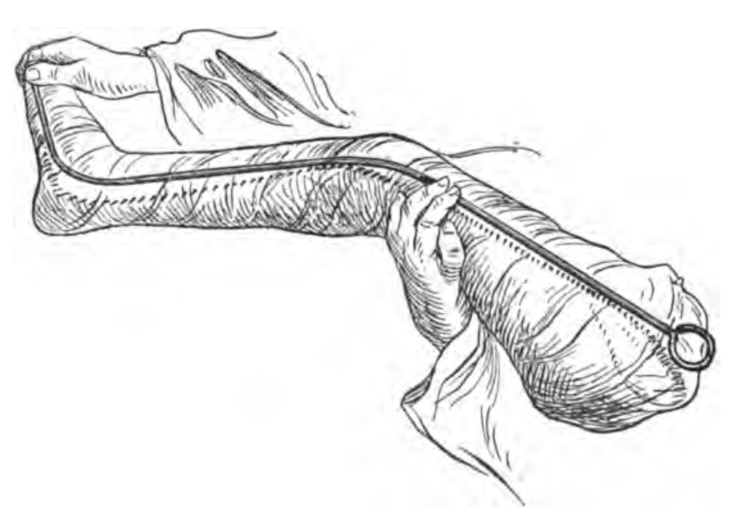


Fig. 58. Modellgipsverband mit Verstärkungsdraht für das Modell.

Eine gewisse Schwierigkeit bieten bei dem Aufschneiden des Verbandes konkave Stellen, vor allen Dingen scharfe Konkavi-

täten. Da haben wir jetzt in der GIGLIschen Säge ein vorzügliches Mittel; wir binden in unseren Faden eine solche Drahtsäge ein und legen dieselbe so, daß sie die konkave Stelle beherrscht (Fig. 53). Sind wir beim Aufschneiden des Verbandes bis dorthin gelangt, so fassen wir die beiden Enden des Fadens, zwischen welchen die Säge eingebunden ist, und sägen nun von innen heraus den Verband durch (Fig. 56). Besonders erleichtert uns dieser kleine Griff das Oeffnen der Modellverbände auf der Dorsalseite des Fußgelenkes.

Hat man den Verband durchgeschnitten, so drängt man die beiden Schnittränder vorsichtig etwas voneinander ab und lockert dadurch den Zusammenhang des Verbandes mit der Körperoberfläche. Nun faßt man die beiden Schnittränder an geeigneter Stelle und zieht den Verband so weit auseinander, daß er unter Drehen und Schieben vom Körper abgenommen werden kann. An der abgenommenen Verbandhülse drückt man dann die Schnittränder wieder aneinander, nimmt eine angefeuchtete Stärkebinde, legt dieselbe über den Verband und vereinigt diesen durch die Binde wieder so, wie er auf dem Körper lag (Fig. 57). Damit ist das Negativ für unser Modell fertiggestellt.

Das Positiv gewinnen wir nun einfach, indem wir dieses Negativ mit Gipsbrei ausgießen und über dem so entstehenden Kern die Form abnehmen.

Um dem so entstehenden Positiv Haltbarkeit zu geben, arbeiten wir in dasselbe, wenn es sich um Modelle von Armen und Beinen handelt, kräftige Metalldrähte ein. Wir biegen diese Drähte so, daß sie in das Negativ eingeschoben werden können und daß sie durch das ganze fertige Modell hindurchgehen (Fig. 58).

Um bei sehr voluminösen Modellen an Gewicht zu sparen, arbeiten wir solche — es kommen vor allen Dingen Rumpfmodelle in Frage — hohl. Man kann dies in verschiedener Weise ausführen. Man kann in das Negativ hinein eine hohle Röhre stecken und nun den Zwischenraum zwischen der Außenwand dieser Röhre und der Innenwand des Negativs mit Gipsbrei ausfüllen; oder aber man klatscht an die Innenwand des Negativs Gips an und geht damit nur bis zu der für das Positiv gewünschten Dicke. Bei der letzteren Methode empfiehlt es sich, mit Gipsbrei getränkte Faserstoffe statt des einfachen Gipsbreies zu verwenden.

Hat man das Negativ von dem erstarrten Positiv abgenommen (Fig. 59), so präsentiert sich die Oberfläche des letzteren in den meisten Fällen nicht ganz so, wie wir sie zur Weiterarbeit gebrauchen. Erstens sehen wir einen kleinen First auf dem Modell aufsitzen da, wo unser Faden zum Aufschneiden des Negativs gelegen hat. Sodann aber zeigt das Modell auch bei sorgfältiger Behandlung doch da und dort leichtere Einschnürungen oder Unebenheiten, welche durch Zufälligkeiten des Materials u. dergl. entstanden sind. Wir müssen deshalb das Rohmodell nacharbeiten, wir müssen die Unebenheiten ausfüllen und glätten.

Das ist die Gelegenheit, bei der wir nun auch noch Aenderungen an dem Modell vornehmen können, die sich z. B. notwendig machen, wenn wir irgend eine Kontur schärfer heraustreten lassen wollen, als das mit Hilfe des Modellverbandes geschehen konnte oder geschehen ist, wenn wir Umfangsverminderungen des Modells vornehmen wollen oder Umfangsvermehrungen u. dergl. Diese Aenderungen sind, wenn wir den geeigneten Zeitpunkt nehmen,

in sehr einfacher Weise auszuführen. Der Gips ist nach seinem Erstarren noch eine ganze Weile durch Schaben mit dem Messer leicht zu bearbeiten. Man kann da durch Kratzen von der Oberfläche des Modells Material abtragen und man kann die abgeschabten Teile durch Aufstreichen mit der Messerklinge wieder mit dem Modell fest und dauernd vereinigen (Fig. 60).

Ist man mit diesem Zurichten und Nachmodellieren fertig, so überwickelt man das ganze Modell mit einer feuchten



Fig. 59. Rohmodell.

Stärkebinde (Fig. 61). Dieser einfache Zusatz gibt dem Gipsmodell erst seine wirkliche praktische Verwendbarkeit. Wir vermeiden dadurch, daß Gipsteilchen ausbröckeln können, wir sichern sodann unser Modell auch in hohem Maße gegen Bruch, weiter können wir auf die Oberfläche eines so überzogenen Modelles dauerhaft und sicher die notwendigen Linien und Punkte, nach denen sich der Arbeiter zu richten hat, aufzeichnen, und endlich wird vermieden, daß der Gips an den auf das Modell aufgezogenen Stoffen haften und kleben bleibt.

Ist der Gazeüberzug über das Modell gelegt, so bleibt uns nur noch übrig, dies gut zu trocknen und das Modell ist gebrauchsfähig.

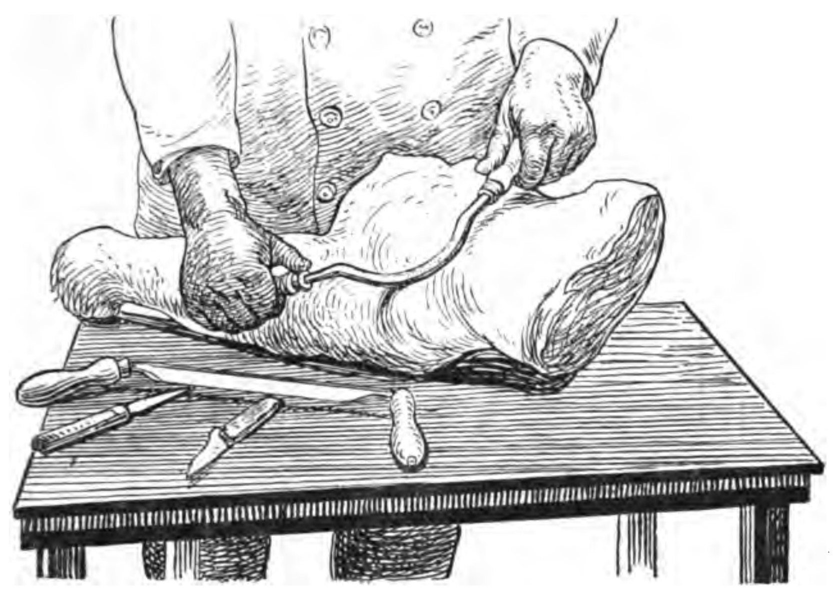


Fig. 60. Nacharbeiten eines Rohmodells.

Wir wenden uns nun dazu, die

Abmodellierung der einzelnen Körperabschnitte

mit Hilfe des Modellverbandes zu beschreiben.



Fig. 61. Fertiges Beingipsmodell.

Als ein paar praktisch nicht unwichtige Regeln möchten wir da folgendes vorausschicken. Eine gute Vorbereitung ist auch bei diesem Werke die Hälfte des Erfolges. Man lege und stelle sich darum alles, was man überhaupt gebrauchen könnte, vor Beginn handlich zurecht: in erster Linie einen genügenden Vorrat von Gipsbinden in den in Frage kommenden Breiten, sodann Faden, Säge, Messer, Oel, Stärkebinde, das Wasser zur Anfeuchtung der Gipsbinden in reichlicher Menge, weder zu heiß noch zu kalt. Diesem Wasser setze man eine Portion Alaun zu, dessen Menge für

die verwendete Gipssorte ausprobiert werden muß. Nun wird der Patient entkleidet, er wird in den meistens für die Prozedur notwendigen Hilfsapparat hineingebracht und dort in der Stellung, welche er bei der Abformung einnehmen soll, eingestellt und, soweit als notwendig, fixiert. Man ölt nun den Körper, soweit er mit Gips überdeckt werden soll und soweit ihn Gipsspritzer treffen können, reichlich ein. Man sucht sich die Linie aus, in welcher am vorteilhaftesten das Aufschneiden des Verbandes erfolgen wird, und legt in diese Linie den doppelten Faden, in welchen man im Bereich der Konkavitäten Drahtsägen eingeknüpft hat. Nun kann der Modellverband in der schon beschriebenen Weise angelegt und weiterbehandelt werden.

An den einzelnen Körperteilen kommt man im allgemeinen in folgender Weise zu brauchbaren Modellen.

Fig. 62. Einstellung zur Abmodellierung des Halses.

Hals.

Zur Gewinnung von Modellen, auf welche Apparate für Halserkrankungen gearbeitet werden sollen, müssen wir nicht nur den Hals selbst, sondern auch den oberen Teil der Brust und ein ziemlich großes Segment des Kopfes abformen. Wir stellen unseren Patienten in den auch sonst in der Orthopädie so vielfach gebrauchten Beelyschen Rahmen. Wir fixieren den Kopf, indem wir ihn in einer aus Bindenmull hergestellten Schlinge ganz leicht suspendieren.

Diese Schlinge gewinnen wir, indem wir in ein Stück einer breiten Mullbinde einen Längsschlitz einreißen, der gerade so groß ist, daß der Kopf hindurchgesteckt werden kann. Wir breiten dann die Schlinge unter Kinn und Hinterhaupt gleichmäßig aus, binden die Enden derselben oberhalb des Kopfes zusammen und hängen sie dort an der Extensionsleine an.

Mit den Händen lassen wir den Patienten die Seitenstangen des Rahmens etwas über Schulterhöhe ergreifen. Dadurch fixiert sich

der Patient selber. Zu achten haben wir dann nur noch darauf, *daß der Patient sich nicht in eine lordotische Stellung des Rumpfes einstellt*, wozu fast immer eine Neigung vorhanden ist.

Den *Faden* legen wir von einem Ohr herunter an die Seitenfläche des Halses und von da mit einer Schlinge nach der Schulter hinauslaufend. Sein Ende kommt an die Seite der Brust in die vordere Axillarlinie (Fig. 62).

Fig. 64. Halsmodellverband.



Fig. 63. Halsmodellverband angelegt.



Fig. 65. Halsmodell.

Bei der Umlegung der Binden beginnen wir am Halse selbst, wir legen dann Bindentouren um den oberen Teil des Brustkorbes und über die Schulterhöhen. Dann setzen wir den Verband nach oben zu fort, so daß sein oberer Rand schließlich vorn direkt unterhalb des Mundes liegt, und von da oberhalb der Ohrspitze zur Höhe des Hinterhauptes läuft (Fig. 63). Ist der Verband erhärtet, so schneidet man ihn über den Faden auf und schiebt ihn über die

andere Schulter vom Körper herunter, indem man den Arm dieser Seite durch das Achselloch herausziehen läßt. Bei dem Zusammenwickeln der Verbandhülse überdeckt man auch die Achsellöcher mit Bindentouren (Fig. 64).

Rumpf.

Auch für die Abmodellierung des Rumpfes benutzt man den BEELYschen Apparat. Der Patient wird unter Benützung des gewöhnlichen Kopfhalters in leichte Suspension eingestellt.

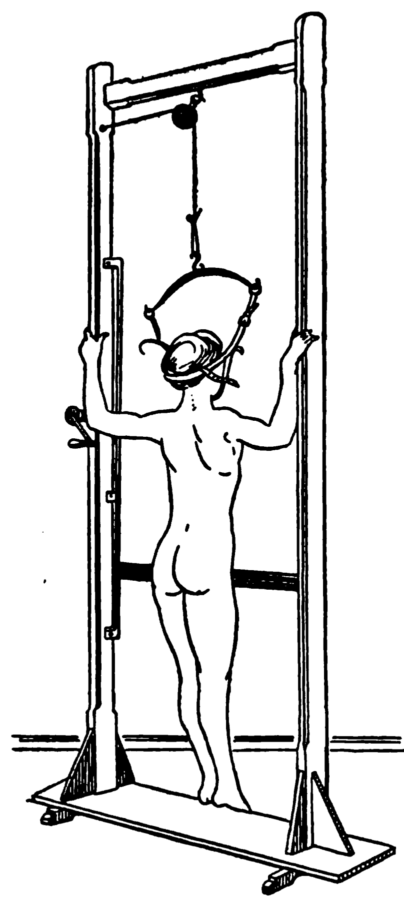


Fig. 66. Patient eingestellt zum Rumpfmodellverband.

Dabei hat man nun eine wichtige Fehlerquelle zu beachten in der Beckenstellung. Suspendiert man einen Menschen aus einfacher Mittelstellung heraus, so erhält man eine Aenderung der Beckenstellung. Es fällt der vordere Teil des Beckens nach abwärts und es erzeugt sich dadurch eine Erhöhung der Lendenlordose. Nimmt man bei dieser Lordose das Modell, so stehen die darauf gearbeiteten Apparate auf der Rückseite des Rumpfes, entweder mit ihrem unteren Teil vom Gesäß, oder mit ihren oberen von der Rückenfläche weit ab. Der Uebelstand ist leicht auf folgende Weise zu vermeiden: Man zieht die Suspensionsleine nur wenig an und fordert den Patienten auf, die Füße nach vorn zu stellen, während man das Querholz des Rahmens so schiebt, daß sich dasselbe etwas unterhalb der Spinae gegen das Becken anlegt. So erhält man eine Rückenkontur, wie man sie für einen gutsitzenden Apparat braucht (Fig. 66).

Die weitere Fixation des Patienten läßt man von diesem selbst besorgen, indem man ihn auffordert die Seitenstangen des Apparates etwas oberhalb der Höhe der Schultern fest zu ergreifen. Man achte dabei darauf, daß der Patient die Schultern nicht in die Höhe zieht.

Den Faden legen wir auf die Vorderfläche des Rumpfes in die Mittellinie.

Bei der Umlegung des Verbandes beginnen wir am Becken und führen zunächst eine straff sitzende Tour horizontal oberhalb der Trochanteren. Die Darmbeinkämme arbeiten wir sodann dadurch heraus, daß wir Touren führen, welche in der Mitte des Kreuzbeines angesetzt, schräg nach oben zum Darmbeinkamm und, diesen folgend, bis zur Symphyse geführt werden. Die Touren kehren dann

über die andere Seite in umgekehrter Folge zu ihrem Ausgangspunkt zurück. Vom Becken aufwärts steigend, führen wir Bindentouren um das Abdomen. Diese dürfen wir, damit schädigender Druck auf die Bauchorgane von seiten des späteren Apparates vermieden wird, nicht straff anziehen, sondern nur eben glatt anstreichen, während wir die Beckentouren durch straffes Spannen der Binde und nachträgliches Anreiben mit der Hand zu straffem Sitz gebracht haben. Die weiterhin um den Thorax zu führenden Touren müssen einen mittleren Grad von Spannung erhalten.

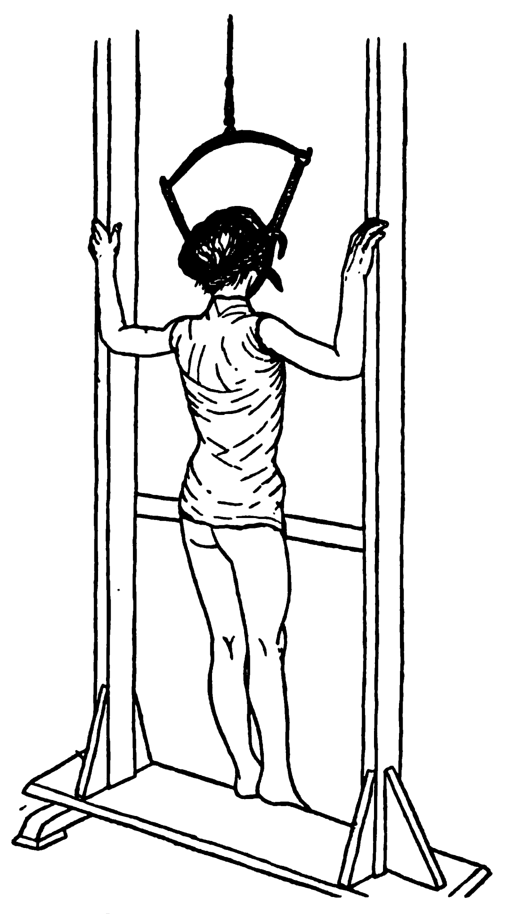


Fig. 67. Rumpfmodellverband angelegt.

Bei der Umlegung des Verbandes um den Thorax erhalten wir eine kleine Schwierigkeit, wenn Konkavitäten am Thorax existieren, so z. B. wenn die flache Rinne, welche auf dem Rücken zwischen den Schulterblättern liegt, stärker ausgeprägt ist oder noch mehr, wenn an einem skoliotischen Rumpf neben einem hohen Rippenbuckel eine starke Abflachung in der Konkavität besteht. Man begegnet dieser Schwierigkeit, indem man aus der Gipsbinde, die man mehrfach zusammenlegt, ein Kissen von entsprechender Größe bildet, dieses in die Konkavität hineindrückt und von einer assistierenden Hand dort festhalten läßt.

Sind voluminösere Mammae vorhanden, so schiebt man diese etwas nach oben und hält sie da durch Bindentouren, die wie beim Suspensorium mammae geführt werden.

Als obere Begrenzung des Modellverbandes genügt für gewöhnlich eine Linie, welche vom Jugulum zur Achselhöhle und von da zur Höhe des siebenten Halswirbels führt. Nur in den Fällen, in welchen der Rumpfapparat über die Höhen der Schultern und um den Hals greifen soll, lassen wir den Modellverband auch über die Schulterhöhen herauf und um den Hals herum sich fortsetzen (Fig. 67).

Ist der Verband erstarrt, so schneiden wir ihn über den Faden auf, klemmen seine Schnittränder etwas auseinander und drehen ihn so, daß die Oeffnung seitlich an den Rumpf zu liegen kommt. So bringen wir den Rumpf aus dem Verband, ohne daß wir diesen so weit

aufbiegen müssen, wie wenn wir ihn einfach von vorn nach rückwärts abschieben.

War der Verband bis um den Hals herauf fortgeführt, so müssen wir dem Oeffnungsschnitt in der Mittellinie noch einen Schnitt hinzufügen, welcher von der einen Schulter her zur Oeffnungslinie verläuft. Bei dem Zusammenwickeln des Modellverbandes müssen wir mit der Binde auch die Achsellöcher schließen (Fig. 68).

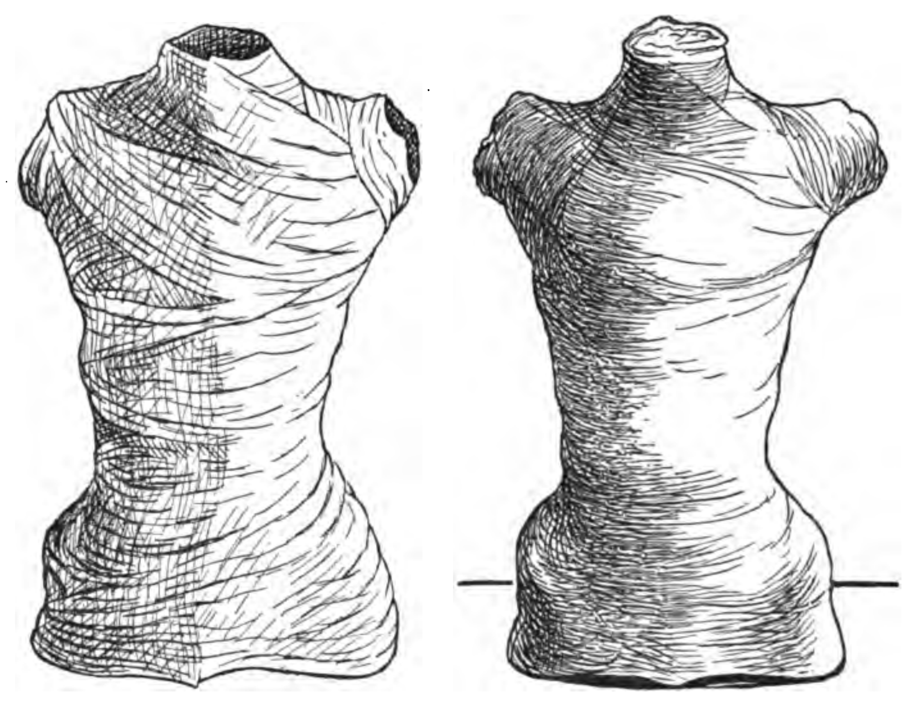


Fig. 68. Rumpfmodellverband. Fig. 69. Rumpfmodell.

Becken.

Beckenmodelle brauchen wir verhältnismäßig selten für sich allein, wir nehmen sie dann entweder, indem wir den Patienten wie zum Abnehmen des Rumpfmodelles stellen, den Modellverband aber nur bis etwa handbreit oberhalb der Darmbeinkämme heraufführen, indem wir dafür aber ebenso breit über die Trochanteren nach abwärts gehen, und von beiden Beckenhälften her zwischen den Beinen hindurch Bindentouren führen, welchen Vorder- und Rückteil des Verbandes verbinden. Bequemer als im Stehen arbeiten wir bei Abformung des Beckens, wenn wir den Patienten auf einem geeigneten Apparat lagern.

Ich benutze dafür ein Verbandbänkchen (Fig. 70), welches aus einem Holzkasten besteht, auf welchen der Patient mit dem oberen Teil des Rückens zu liegen kommt. Von diesem Bänkchen geht auf der Kopfseite eine Eisenstange ab, auf welcher eine flache, zur Stützung des Kopfes bestimmte Schale beweglich befestigt ist. Auf der anderen Seite ist an dem Kasten eine zweite Eisenstange befestigt, die an ihrem freien Ende durch einen kleinen Fuß gestützt ist. Auf dieser

Stange kann eine senkrecht stehende weitere Eisenstange verschoben werden, welche, dem Kasten zugekehrt, an einem kurzen Stiel eine flache etwa handtellergroße Platte trägt. Diese Platte ist wieder an der senkrechten Stange verschieblich. Auf sie wird das Becken des Patienten aufgestützt.

Benützt man diesen Apparat, so erhält man bei Abmodellierung des Beckens die Damm- und die Sitzknorrenpartie besser als im Stehen.

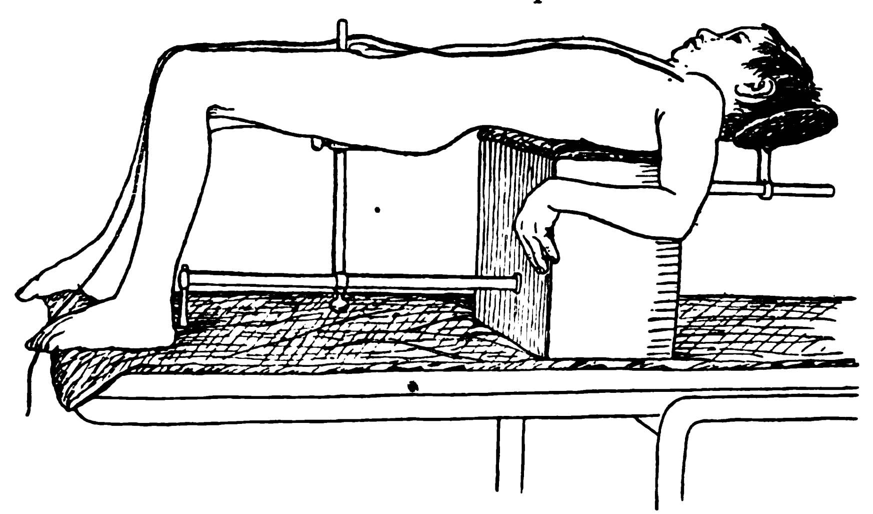


Fig. 70. Patient zur Abmodellierung von Becken und Oberschenkel gelagert.

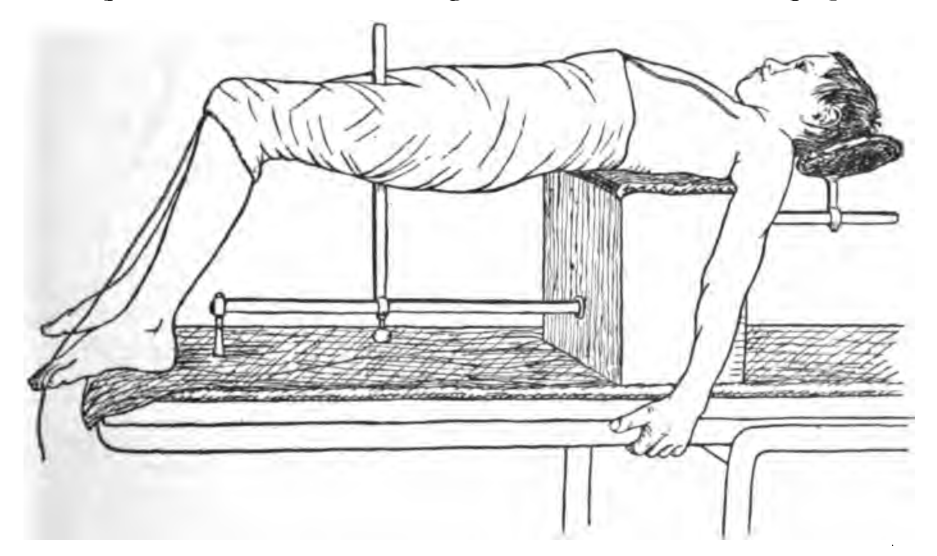


Fig. 71. Becken- und Oberschenkelmodellverband angelegt.

Becken und Oberschenkel.

Ziemlich häufig kommen wir in die Lage, Becken und Oberschenkel zusammen im Modell zur Darstellung bringen zu

müssen, z. B. für die Herstellung von Fixationskapseln für das Hüftgelenk. Wir nehmen dann denselben Modellverband wie für das Becken und setzen den Verband auf den Oberschenkel bis zum Knie herab fort.

Es kommt dabei neben dem sorgfältigen Herausarbeiten der Beckenkonturen besonders darauf an, die Condylen des Femur gut zum Ausdruck zu bringen, da diese einen besonders wichtigen Angriffspunkt für den Apparat hergeben. Wir erreichen dieses Ziel, indem wir das Knie in halbe Beugung einstellen, den Verband um das Knie herum ziemlich dick arbeiten und während des Erhärtens

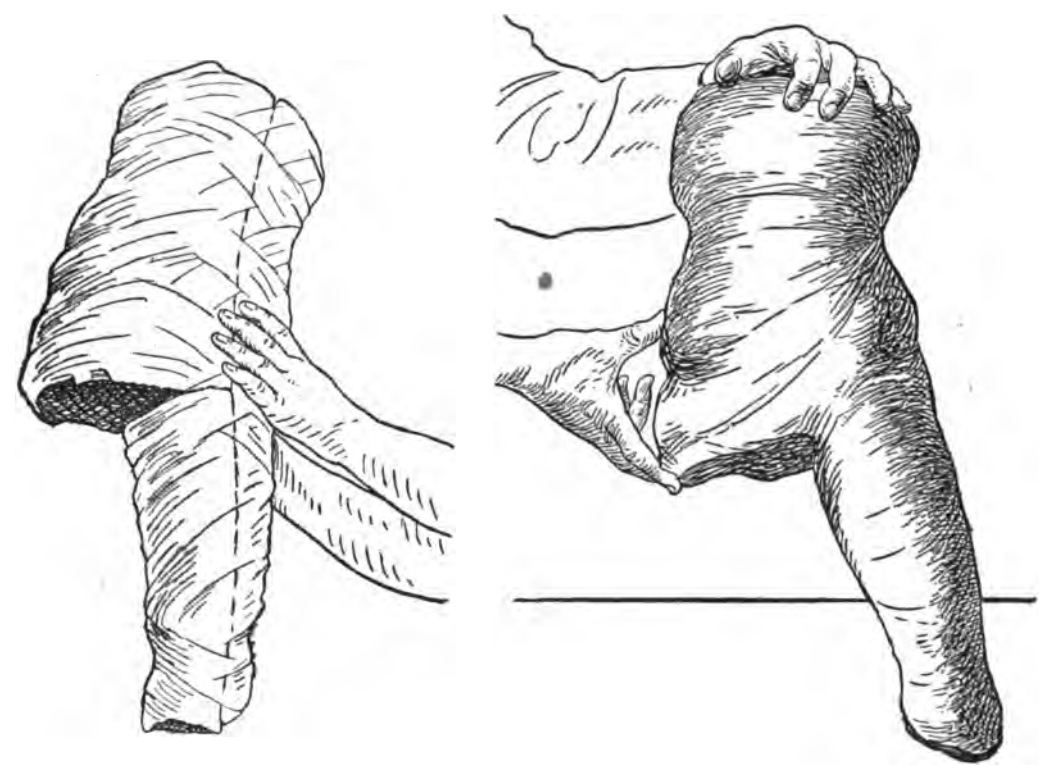


Fig. 72. Becken- und Oberschenkelmodellverband.

Fig. 73. Modell von Becken mit Oberschenkel.

des Verbandes mit unseren beiden Händen einen Druck ausüben, welcher den Verband vorn und seitlich über den Kniecondylen anpreßt. Wir dürfen nicht versuchen, durch festes Anziehen der Binden in dieser Gegend die Knochenform herauszubekommen, da wir dabei die Weichteile in der Kniekehle zu sehr zusammenschnüren und komprimierenden Druck des Apparates später in dieser Gegend erhalten.

Den Modellverband für Becken und Oberschenkel öffnen wir am Rumpf in der Mittellinie, am Oberschenkel in einer von der Leistengegend zur Mitte der Kniescheibe ziehenden Linie. Den abgenommenen Modellverband und das fertige Modell zeigen unsere Figg. 72 und 73.

Untere Extremität.

Von ganz besonderer Bedeutung ist die Abmodellierung der unteren Extremität, erstens deshalb, weil ganz besonders häufig Apparate für diese Extremität herzustellen sind, und zweitens weil gerade an der unteren Extremität besondere Schwierigkeiten für die Gewinnung des Modells gegeben sind, während die Brauchbarkeit oder Nichtbrauchbarkeit des endlichen Apparates in allererster Linie davon abhängt, ob wir ein gutes oder ein schlechtes Modell unserem Arbeiter gegeben haben. Die große Schwierigkeit, welche die untere Extremität bietet, ist die, daß bei den Apparaten, welche wir für dieselbe brauchen, neben den spezifischen Leistungen, welche die Apparate erfüllen sollen als Fixations- oder Reduktions- oder Ersatzapparate, noch in den meisten Fällen die Aufgabe gestellt ist, die Gebrauchsfähigkeit des Beines zum Gehen und Stehen zu erhalten oder herzustellen. In diesem Punkte ist für die Beinapparate eine Komplikation gegeben, welche wir am übrigen Körper nirgendwo haben, und wir müssen diese Komplikation bei der Herstellung des Modelles schon vollständig beachten. Wir werden im anderen Fall nun und nimmermehr einen Apparat erlangen, der das denkbar Vollkommenste auch in dieser Richtung leistet.

Wir wollen bei der Besprechung der Abmodellierung des Beines besonders auf die Punkte hinweisen, welche für die Gewinnung guter Gehapparate ausschlaggebend sind. Nach unseren vorstehenden Ausführungen wird es nicht schwer sein, die außerdem im gegebenen Fall zu beachtenden Momente richtig zu erkennen.

Wollen wir ein Modell für einen Gehapparat herstellen, so muß dieses Modell diejenige Form des Beines zum Ausdruck bringen, welche das Bein im Gehen annimmt. Das ist eine ganz andere Form, wie sie das Bein besitzt, z. B. im Liegen auf einer horizontalen Fläche, oder wie sie das Bein hat, wenn es in horizontaler Stellung durch Unterstützung mit Händen oder mit Instrumenten gehalten wird. Im letzteren Falle haben wir ein besonders am Oberschenkel und da wieder besonders bei dicken Personen in Erscheinung tretendes Verziehen des Querschnittes in die Form eines Ovals oder Ovoides, dessen größter Durchmesser von vorn nach rückwärts weist. In der Gehstellung des Beines besitzt derselbe Querschnitt viel mehr eine kreisrunde Gestalt. Ein Apparat, den wir nach einem Modell herstellen, welches den verzogenen Oberschenkelquerschnitt besitzt, kann natürlich auf ein in Gehstellung gebrachtes Bein niemals so gut passen wie ein Apparat, den wir nach einem Modell mit dem anderen Querschnitt gearbeitet haben. Ebenso wie am Oberschenkel macht sich das Zurückfallen der Weichteile auch am Unterschenkel geltend beim Halten des Beines in horizontaler Lage, wenn dort auch die Folgen für die Brauchbarkeit des Apparates nicht so bedeutend sind.

Ganz besonders wichtig ist aber wiederum der Formunterschied, welcher am Fuße zwischen Geh- und Liegestellung besteht. In der Gehstellung wendet sich der Fuß in eine Abduktionshaltung, in Liegestellung in Adduktion. Die Breite des Fußes ist eine wesentlich größere im Tritt als im Liegen u. s. w.

Endlich ist nun noch ein Punkt, der ganz besonders im Modell zum Ausdruck gebracht werden muß, wenn wir einen guten Gehapparat gewinnen wollen, das ist der Sitzknorren. Mit dem Sitzknorren übertragen wir die Rumpflast, welche vom Bein weggenommen werden soll, auf den Apparat. Das gelingt nur, wenn Apparat und Sitzknorren in vollkommener Weise einander angepaßt sind, und das wieder ist natürlich nur möglich, wenn der Sitzknorren am Modell in richtiger Weise zum Ausdruck gekommen ist.

Man hat die hier aufgezählten Punkte bisher bei der Abmodellierung der unteren Extremität entweder gar nicht oder doch nur sehr unvollkommen beachtet. Man hat die Modelle im allgemeinen so genommen, daß man den Patienten auf den Operationstisch in Rückenlage brachte, das Bein in Streckstellung von der Tischplatte aufhob, in der Fersengegend unterstützen ließ und nun einen Gipsverband um das Bein wickelte, welcher, an den Zehenspitzen beginnend, bis zur Schenkelbeuge und zum Sitzknorren heraufreichte (Fig. 74). Man hat den Verband in der vorderen Mittellinie über der Schnur geöffnet und das Modell in gewohnter Weise danach fertiggestellt. Natürlich bot ein solches Modell das Bein nicht in Gehform und die danach gearbeiteten Apparate konnten denkbar bestsitzende Gehapparate niemals werden.

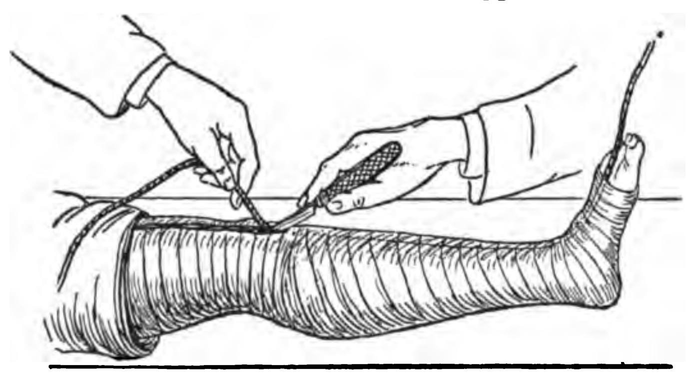


Fig. 74. Abmodellierung des Beines nach Beely.

Bessere Modelle und besseren Apparatsitz erreicht man, wenn man in der von mir empfohlenen Art und Weise das Modell nimmt. Ich setze zur Abmodellierung des Beines den Patienten so, daß er mit der gesunden Gesäßhälfte über den Stuhlrand herausragt (s. Fig. 53). Das abzumodellierende Bein lasse ich auf eine in entsprechender Höhe gegebene Unterlage aufstellen unter Erzeugung eines gewissen Druckes des Fußes auf diese Unterlage. Auf diese Weise erreiche ich die Herstellung der von mir gewünschten Trittform des Beines. Im allgemeinen lasse ich noch bei dieser Einstellung des Beines das Knie in leichte Beugestellung bringen, erstens weil die Querschnitte in der Nähe des Kniegelenkes bei dieser Stellung sich so formen, daß sie Beuge- und Streckbewegungen ziemlich ausgiebig erlauben, ohne daß übermäßiger Druck entsteht; sodann aber auch weil die Apparate auf ein Modell mit leichtgebeugtem Knie leichter zu arbeiten sind. Für die meisten Fälle ist es dann noch weiter zweckmäßig, dem Fuß eine leichte Spitzfußstellung zu geben. Wenn der Patient

über den Apparat einen Absatzstiefel tragen soll, sitzt nur eine auf solches Modell gearbeitete Schiene.

Man kann die hier beschriebene Einstellung des Patienten leichter gewinnen, wenn man statt des auf den Operationstisch gestellten Stuhles, wie ihn Fig. 53 zeigt, den von mir besonders zu diesem Zwecke konstruierten Modellierstuhl (Fig. 75) benützt. Die Konstruktion

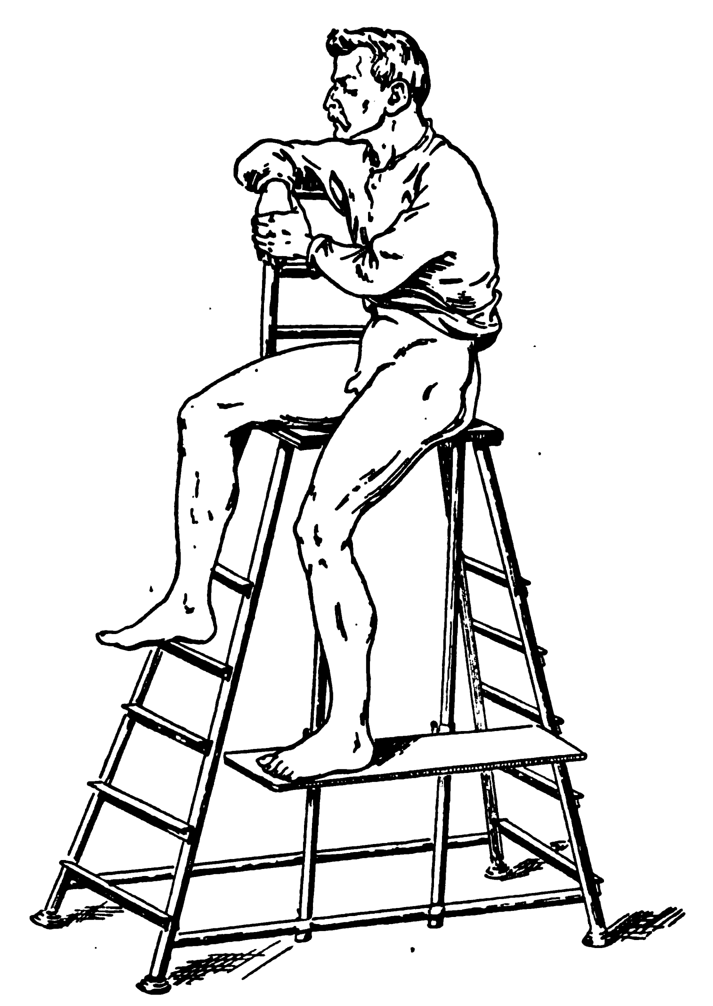


Fig. 75. SCHANZscher Modellierstuhl. Patient zur Modellierung des Beines eingestellt.

und der Gebrauch des Stuhles ergeben sich nach den vorstehenden Ausführungen ohne weitere Beschreibung aus der Abbildung.

Den Verband beginne ich am Fuß und lege ihn dort unter einem gewissen mittleren Druck der Binden an. Man muß bedenken, daß der Apparat den Fuß späterhin mit demselben Druck umfassen soll, den ein gut passender Stiefel gegen den Fuß ausübt. Vom Fuß wird dann der Verband nach aufwärts ge-

führt. Ueber der Dicke der Wade und über den Oberschenkel müssen die Binden, besonders bei fetten Personen, auch wieder unter einem richtigen Grade von Druck angelegt werden; denn der fertige Apparat muß an diesen Teilen, wenn er gut sitzen soll, eine gewisse Pressung erzeugen. Den richtigen Grad dafür zu finden, ist Uebungssache.

Ist der Verband herauf in die Höhe des Sitzknorrens gekommen, so stelle ich mir durch Zusammenlegen der Binde ein etwa fingerdickes Gipspolster her, daß ich unter dem Sitzknorren durchführe, an seinem vorderen und hinteren Ende ergreife und unter kräftigem Zuge an diesen Enden nach oben und außen anziehe und so durch eine assistierende Person halten lasse. Durch weitere Bindentouren wird dieses Polster mit dem übrigen Verband vereinigt, während der an ihm ausgeübte Zug erhalten wird bis zur Erstarrung des Verbandes. In dieses Polster preßt sich der Sitzknorren und die Linie, mit welcher das Becken sich späterhin auf den Apparat aufstützen kann, in vorzüglicher Weise ab. Wir erhalten am oberen Rande des abgenommenen Modelles einen nach der Medianlinie des Körpers umgelegten Wulst, der, später am Apparat wieder erzeugt, einen sich unter gleichmäßigem Druck anlegenden Sitzring hergibt.

Der Modellverband wird in der vorderen Mittellinie aufgeschnitten und im übrigen wie jeder andere zur Gewinnung des Modelles weiter verarbeitet (s. Fig. 53 ff.).

Fuß.

Wenn man in der Weise, wie eben mit beschrieben, Modellverbände für Fußapparate herstellt, so erlangt man für viele Fälle schon recht brauchbare Resultate, mindestens bessere, als wenn man den frei und unbelastet gehaltenen Fuß abformt. Für Fälle, in denen aber besonders viel darauf ankommt, daß der Apparat am Fuß tadellos sitzt, besonders in Fällen, wo es sich darum handelt, Gehapparate für deformierte Füße zu gewinnen, kommen wir mit der einfachen Aufsetzung des belasteten Fußes auf eine horizontale Fläche nicht aus. An deformierten Füßen müssen wir mehr Punkte gewinnen, an denen die Körperlast vom Fuß auf den Apparat übertragen werden kann. Es dürfen nicht nur, wie unter normalen Verhältnissen, Ferse und Metatarsalköpfchen die Uebertragung der Körperlast ausführen, sondern es müssen dazu der ganze äußere Fußrand und die ganze Sohlenfläche, eventuell auch der innere Fußrand, Knöchel etc. benutzt werden.

Zu diesem Zwecke geeignete Modelle erhält man in folgender Weise: Wir umhüllen den Fuß und Unterschenkel mit einem Gipsverband, den wir wiederum unter Erzeugung eines gewissen gleichmäßigen Druckes um den Fuß herumlegen. Wir reiben diesen Gipsverband sorgfältig an den Fuß an, indem wir allen Vertiefungen auf das genaueste folgen. Dann bringen wir den Fuß in die Richtung, welche er im Apparat beim Auftreten gewinnen soll; wir betten den Fuß so in ein locker gefülltes Spreukissen ein und lassen den Patienten, während wir dieses Spreukissen rings herum gegen den Fuß anpressen, den Fuß mit dem Körpergewicht belasten. Wir unterstützen ihn dabei, wenn nötig, indem wir wie in der Fig. 76 einen Druck vom gebeugten Knie

aus auf den Fuß ausüben. Wir geben an den Stellen, wo der Fuß nun etwa ausweichen will, einen erhöhten Druck als Widerhalt und sorgen im übrigen für möglichst gleichmäßige Verteilung des Druckes auf den Fuß.

Ein derart gewonnenes Modell zeigt ganz andere Formen, als wenn man den Fuß unbelastet abformt oder gar wenn man, wie vielfach geübt, Detailabgüsse vom Fuße macht. Nach dem einen Modell ist es leicht und sicher, gut passende Apparate herzustellen, nach den anderen völlig unmöglich.

Obere Extremität.

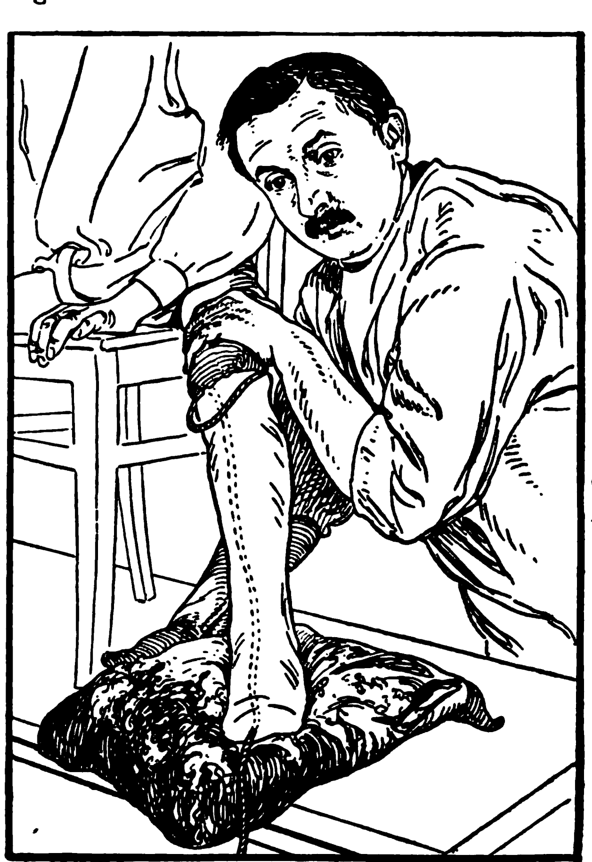


Fig. 76.

Zur Abformung der oberen Extremität stellen wir die Schulter in leichte Abduktion, den Ellbogen in mittlere Flexion, den Vorderarm in eine Mittelstellung zwischen Pro- und Supination, die Hand in Streckstellung. Wir legen den Faden, in welchen wir über dem Ellbogengelenk eine Drahtsäge eingefügt haben, so daß er, in der Achselhöhle beginnend, über die Vorderfläche des Oberarmes zur Ellbogenbeuge läuft und über den Vorderarm zur Hand zieht. Dort lassen wir ihn vom Patienten zwischen Zeigefinger und Mittelfinger festhalten. Wir legen einen zweiten Faden in die Nackenschulterlinie der gesunden Seite und lassen diese durch die Achselhöhle hindurch in der vorderen Axillarlinie abwärts laufen (Fig. 77).

Wir beginnen nun mit dem Gipsverband, indem wir aus der Binde zusammengefaltete Streifen über die beiden Schulterhöhen legen. Denn wir müssen, um ein Modell zu gewinnen, nach dem wir einen auch über die Schulter greifenden Apparat herstellen wollen, den ganzen oberen Brustteil in unserem Modell zur Darstellung bringen. Wir legen dann unseren Gipsverband weiter so an, daß derselbe den oberen Teil von Brust und Rücken deckt und unter der Schulter der gesunden Seite durchläuft (Fig. 78). Weiter überdecken

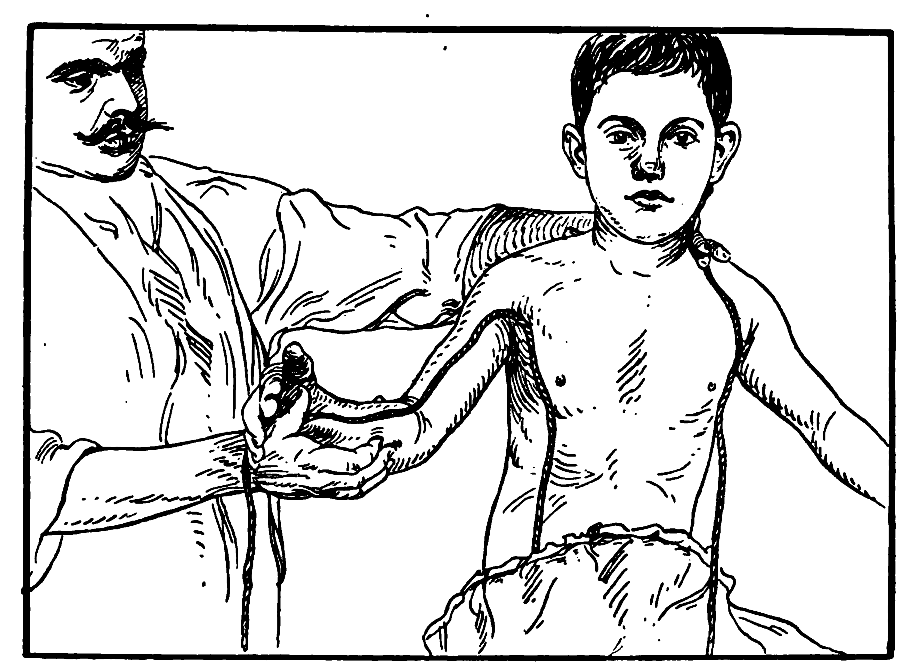


Fig. 77.



Fig. 78.



Fig. 79.

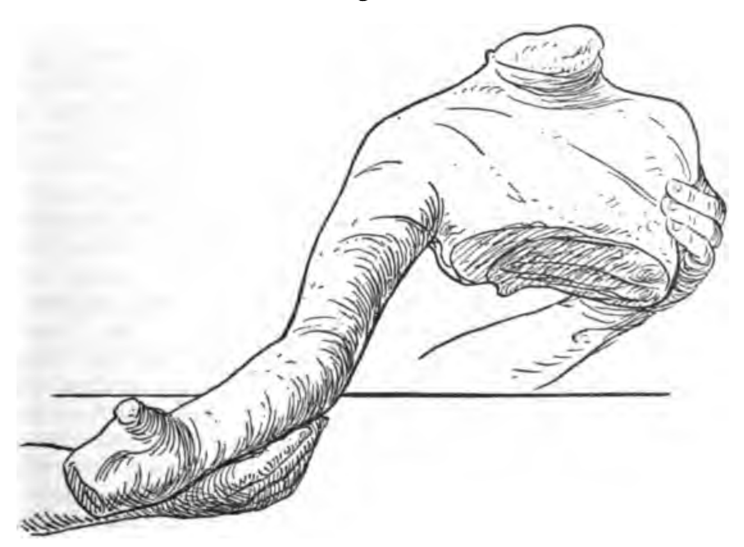


Fig. 80.

Fig. 77—80. Herstellung eines Gipsmodelles von der oberen Extremität.

wir mit demselben die Schulter der kranken Seite und gehen vom Oberarm abwärts bis zur Hand herunter. An der Hand genügt es im allgemeinen, wenn wir den Gipsverband so weit führen, daß der Daumen und die Finger aus demselben noch herausschauen. Der Verband wird geöffnet, indem er zuerst in der Nackenschulterlinie der gesunden Seite, dann innerhalb der Achselhöhle auf der kranken Seite aufgeschnitten wird, weiter in der Richtung des über den Arm gelegten Fadens.

Das Holzmodell.

Wie schon oben gesagt, erfordert die Herstellnng von Holzmodellen eine ziemlich große handwerksmäßige Uebung. Nur wo uns Kräfte zur Verfügung stehen, die solche Uebung besitzen, kann man überhaupt daran denken, diese Technik zur Anwendung zu bringen. Wir wollen uns deshalb begnügen, nur in großen Umrissen den Gang zu beschreiben, der zur Gewinnung von Holzmodellen führt.

Wenn man sich mit dem Gang der Arbeit vertraut machen will, so tut man dies am leichtesten, wenn man nach einem Gipsmodell ein Holzmodell herstellt.

Wir beginnen die Herstellung des Holzmodelles damit, daß wir uns durch Umreißen des betreffenden Gliedes (wir wollen als Beispiel ein Bein annehmen) die Figur eines Längsschnittes herstellen. Man nimmt dabei am Bein den mittleren sagittalen Längsschnitt, den man dadurch gewinnt, daß man an die Innenfläche des Beines, welches man so gut wie möglich in Trittstellung bringt, einen Karton anlegt und auf diesem die Umreißungslinie des Beines aufzeichnet. Diese Umrißzeichnung überträgt man auf ein starkes Brett und schneidet sie daraus aus. Man nimmt am besten einen Pfosten aus astfreiem Pappelholz, möglichst in der Dicke des geringsten frontalen Durchmessers des Beines. Auf die beiden Seiten des so gewonnenen vierkantigen Holzstückes setzt man einzelne kleinere Holzstücke auf: so viele und in der Größe, daß man überall den frontalen Durchmesser des Beines erreicht. Diesen Durchmesser nimmt man mit dem Tasterzirkel. Nun beginnt man die vorstehenden Ecken und Kanten so abzutragen, daß die richtige Rundung des Beines an dem Modell ungefähr erreicht wird. Die genaue Ausarbeitung erfolgt endlich dadurch, daß man sich Querschnittsschablonen des Beines herstellt und nach diesen die definitive Formung des Modelles vollzieht. Diese Querschnittsschablonen erhält man, indem man in ein Stück dünne Pappe ein rundes Loch hineinschneidet, welches nicht ganz die Größe des Querschnittes, den wir mit dieser Schablone treffen wollen, besitzt. Durch einen Schnitt, welcher die Papptafel zwischen dem Ausschnitt und ihrem äußeren Rande spaltet, ermöglichen wir es, daß der Karton auf das Bein heraufgeschoben werden kann. Nun korrigieren wir mit einem scharfen Messer den Ausschnitt des Kartons so lange, bis sein Rand genau die Querschnittsfigur des Beines in der gewählten Höhe wiedergibt. Wir schieben nun die Schablone auf das Modell auf, bringen es an die Stelle des Querschnittes, von welchem die Schablone stammt, und korrigieren dort das Modell so lange, bis die Umfangskontur genaue Uebereinstimmung mit der Schablone erlangt hat.

Dadurch, daß wir diese Prozedur in einer größeren Anzahl von Höhen des Beines wiederholen und die zwischen den gewählten Querschnitten liegenden Partien nach den Querschnitten verpassen und nacharbeiten, erreichen wir ein Modell, dessen Genauigkeit natürlich um so größer ist, je mehr wir einzelne Querschnitte in den Schablonen zur Darstellung gebracht haben, und je genauer wir bei der Herstellung der Umrißzeichnung und bei der Herstellung der Schablonen gearbeitet haben.

Daß für alles dies natürlich der Verwendung von Meßband, Maßstab, Tasterzirkel, Bleidraht und ähnlicher Hilfsmittel eine große Bedeutung zukommt, ist kein Zweifel. Wie dieselben zu verwenden sind und welche anderen Hilfsmittel noch sonst in Frage kommen können, ist Sache rein handwerksmäßiger Erfahrung und Uebung. Wir wollen hier nicht weiter darauf eingehen.

Techniken und Materialien.

Die Grundsätze, welche wir im Vorstehenden für den Bau orthopädischer Apparate aufgestellt haben, und die Grundlagen, welche wir für deren Konstruktion gegeben haben, sind für alle Fälle maßgebend. Es kann aber nach diesen Grundsätzen und Grundlagen in sehr verschiedener Weise gearbeitet werden. Wir können eine ganze Anzahl von Techniken verwenden und bekommen mit denselben in gleicher Weise prinzipiell richtige Apparate, wenn wir nach richtigen Prinzipien gearbeitet haben. Die verschiedenen Techniken geben also nicht prinzipiell verschiedene Apparate, sondern die Verschiedenheiten, welche durch sie bedingt werden, sind sekundärer Natur. Sie können als solche allerdings immer noch sehr ins Gewicht fallen, und es ist darum dringend nötig, daß man die verschiedenen Techniken kennt. Man hat dann die Möglichkeit, sich durch Verwendung des einen oder des anderen Arbeitsverfahrens an die bestehenden Bedürfnisse des Patienten oder an die sonst gegebenen Verhältnisse in der verschiedensten Weise anzupassen. Die Momente, welche hauptsächlich auf die Wahl der Technik von Einfluß sind, sind der Zweck des Apparates, der Körperteil, für welchen der Apparat hergestellt werden soll, die uns zur Verfügung stehenden technischen Einrichtungen, dabei wiederum die toten mechanischen Einrichtungen wie das lebende technische Personal, der jeweilige Stand der ärztlichen Wissenschaft und der orthopädischen Kunst u. dergl.

Wenn man die in der Orthopädie verwendeten Techniken überschaut, so sieht man zwei ziemlich scharf voneinander getrennte Gruppen. Wir sehen erstens eine Anzahl von Arbeitsmethoden, welche im Bandagistenhandwerk üblich sind und zu deren Verwendung spezielle handwerksmäßige Kenntnisse und Hilfskräfte gehören; sodann sehen wir eine zweite Gruppe von Arbeitsmethoden, die besonders von Aerzten erfunden und mehr oder weniger direkt ausgeübt werden. Der Zweck dieser Methoden ist es besonders, den Arzt unabhängig vom Handwerksorthopäden zu machen. Sie sollen den Arzt befähigen, mit Mitteln, welche ihm in seinem gewohnten Instrumentarium zur Verfügung stehen, oder die sich wenigstens ohne

Schwierigkeiten in dieses Instrumentarium einreihen lassen, Apparate herzustellen, die jedes ihnen zu steckende Ziel erreichen. Dabei soll höchstens zu nebensächlichen Leistungen die Hilfe einfacher überall zu findender Handwerker (Schuster, Schlosser u. dergl.) in Anspruch genommen werden.

Die beiden hier gekennzeichneten Gruppen von Arbeitsmethoden unterscheiden sich in den von ihnen verarbeiteten Materialien, in dem Aussehen und schließlich auch in dem Wert ihrer Produkte nicht unwesentlich.

Die Materialien der Handwerksorthopädie sind hauptsächlich Metall und da wieder besonders Stahl, sodann Leder und Drell.

Dagegen werden bei den Arztmethoden die üblichen Verbandstoffe: Bindenstoffe, Gips, Celluloid und Ersatzstoffe derselben: Holzspäne, Cellulose, Filz und ähnliche Materialien, verwendet.

Ob man die erstgenannten Materialien oder die hier verzeichneten zu einem orthopädischen Apparat verwendet, hat natürlich für die äußere Erscheinung desselben maßgebenden Einfluß.

Der Gebrauchswert des Apparates wird dagegen prinzipiell nicht beeinflußt. Man kann bei richtigen Voraussetzungen und guter Arbeit in der einen wie in der anderen Manier einen guten Apparat erlangen, ebenso wie im entgegengesetzten Fall ein schlechter entsteht. Immerhin behalten die Arztmethoden im allgemeinen auch bei bestentwickelter Technik mehr oder weniger die Eigenschaften der Improvisation. Sie sind und bleiben im großen und ganzen Aushilfsverfahren, die dort ihren Platz haben, wo aus irgend einem Grunde nicht die Möglichkeit gegeben ist, Apparate von tüchtigen Handwerksorthopäden zu erhalten. —

Wenden wir uns zur Besprechung der einzelnen Techniken, so beginnen wir am besten mit den in der Handwerkstechnik üblichen Materialien und deren Verarbeitung.

Metalle.

Bleche. Wir wollen mit der Besprechung der Verwendung der Metallbleche beginnen. Die heutige Technik stellt daraus häufig Apparatteile her. Sie verarbeitet Metallbleche aber auch so, daß der

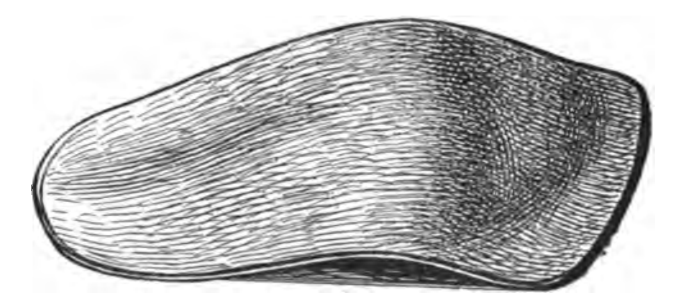


Fig. 81. Plattfußeinlage aus Duranablech (SCHANZ).

ganze Apparat daraus besteht, und daß höchstens unwichtige Teile aus anderen Materialien noch dazugefügt sind. Die Formgebung geschieht bei der Verarbeitung der Bleche durch Ausschneiden entsprechender

Stücke aus der Blechtafel und durch Treiben dieses Blechstückes. Am einfachsten kommt das Verfahren zum Ausdruck bei der Herstellung der metallenen Plattfußeinlagen, z. B. bei den von mir verwendeten Duranaeinlagen (Fig. 81). Daß man auf diese Weise auch kompliziertere Formen, als in diesen Einlagen gebraucht worden, erzeugen kann, beweisen die in der Eschbaumschen Werkstatt gearbeiteten Apparate aus Aluminiumblech; man sieht da Korsetts (Fig. 82), Kopfstützen, Kniehülsen.

In der Zeit, wo die Plattnerkunst groß war und wo man sich naturgemäß an diese Handwerkskünstler wendete, wenn man orthopädische Apparate gebrauchte, geschah die Verarbeitung von Metallblechen, besonders von Eisen- und Kupferblechen, für orthopädische Zwecke in viel größerem Maße. Beispiele sind der so oft erwähnte Cuirasse des Ambroise Parè und der Unterschenkelapparat desselben Arztes (s. im speziellen Teil).

Als ein Beispiel der hochentwickelten orthopädischen Technik jener Zeit möchte ich zwei Abbildungen (Fig. 83 und 84) wiedergeben, die Heusner wieder bekannt gemacht hat. Sie stammen von Fabricius ab Aquapendente und stellen in der Art, wie heute die bekannten Schaufensterfiguren der Orthopädenläden, eine Sammlung der damals (16. Jahrhundert) bekannten orthopädischen Apparate dar. In der Hauptsache sind die zusammengestellten Apparate alle aus Metallblechen gearbeitet.



Fig. 82. Aluminiumkorsett (Eschbaum).

Schienen. Die wichtigste Verwendung der Metalle findet in der Verarbeitung zu Schienen statt. Die Schienen sind die Hauptbestandteile der zusammgesetzten orthopädischen Apparate; sie geben das Grundgerüst. Die anderen Materialien dienen in der Hauptsache dazu dieses Gerüst zusammenzuhalten und auszufüllen.

Die Schienen sind metallene Stäbe und Bänder; sie sind meist in einer Mehrzahl in die Apparate eingearbeitet, sie bestehen selbst wieder vielfach aus mehreren Teilen. Als Material für dieselben wird fast ausschließlich Stahl verwendet.

Man hat in neuerer Zeit versucht, die leichten Metalle auch für diese Zwecke zu verarbeiten. Man hat damit aber keine brauchbaren Resultate erzielt. Diese Metalle besitzen zu wenig Haltbarkeit. Wir erhalten immer noch die am Gewicht leichtesten Apparate, wenn wir die in denselben notwendigen Schienen aus Stahl arbeiten, den Stahl aber natürlich in denkbar bester Qualität nehmen. Von Stahl gibt es im Handel mehrere für unsere Zwecke besonders geeignete Spezialmarken. Wahl und Verarbeitung desselben ist reine Handwerkssache und kann hier übergangen werden.

Die Schienen sind in unseren Apparaten meistens 4-kantig geschmiedete starre Stäbe. Seltener haben wir andere Querschnitte. Der Grund liegt einfach darin, daß mit den vierkantigen Stäben am leichtesten zu arbeiten ist. Es muß darum ein besonderer Grund vorliegen, wenn wir Rundstäbe oder Halbrundstäbe verarbeiten sollen.

Im allgemeinen werden die Schienen aus Stabstahl geschmiedet.

Wo es auf Biegsamkeit und Elastizität der Schiene ankommt, oder wo dieselbe auf Verbiegung nur wenig in Anspruch genommen wird, stellen wir die Schienen auch aus Bandstahl her, der uns dann ein sehr handliches und genügend haltbares Material bietet. Sollen Schienen

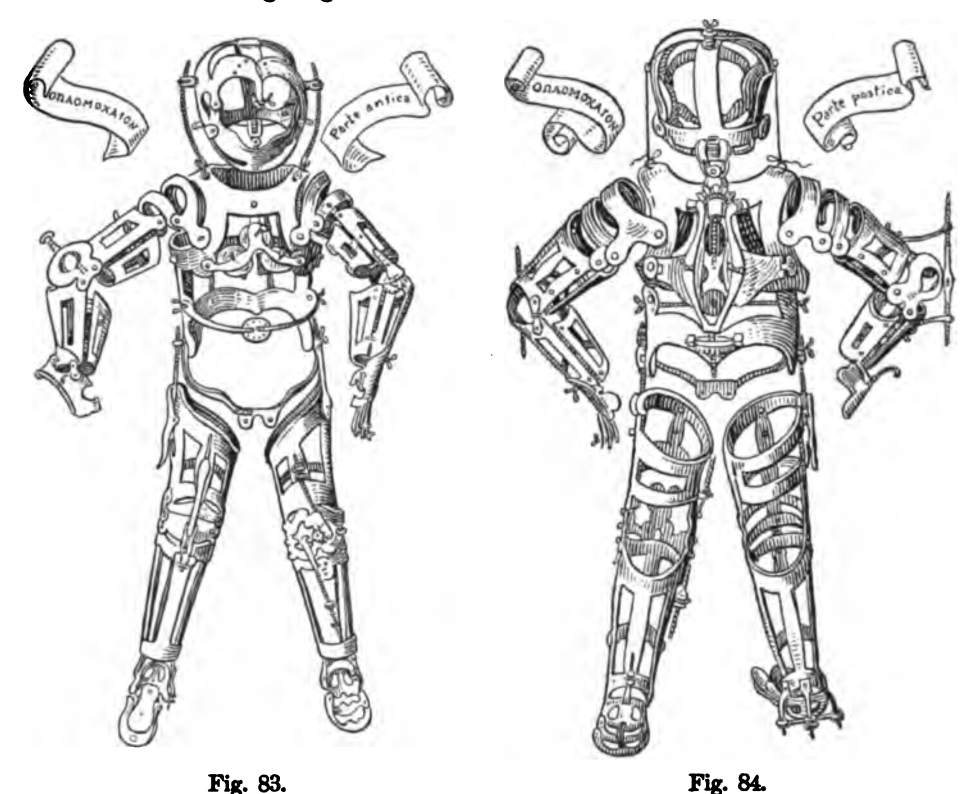


Fig. 83. Fig. 84.

Fig. 83 und 84. Plattnerarbeit für orthopädische Apparate.

in sehr komplizierten Formen hergestellt werden, so ist es zuweilen zweckmäßig, sie aus Stahlblech auszuschlagen.

Die Schienen stehen in den Apparaten, wie schon gesagt, selten allein, sondern sie sind meist in einer Mehrzahl vorhanden und miteinander verbunden.

Die Art der Verbindung der Schienen untereinander ist vielfach von Wichtigkeit, und wir müssen uns damit etwas ausführlicher beschäftigen. Es kommt vor allem darauf an, ob die Verbindung der Schienen fest oder beweglich sein soll, ob die feste Verbindung dauernd sein soll, oder ob sie nach Wunsch geöffnet und wieder geschlossen werden soll, ob

die Beweglichkeit ständig erhalten bleiben, oder zeitweise aufgegeben werden soll und in welchem Grade sie stattfinden soll.

Will man einzelne Schienen dauernd fest miteinander vereinigen, so sind die Verschweißung oder Verlötung derselben oder die Vernietung, eventuell die Vereinigung dieser Verfahren, die gegebenen Mittel.

Komplizierter wird die Sache, wenn die Schienenteile zwar fest miteinander vereinigt werden, aber in ihrer Vereinigung verstellbar bleiben sollen. Man pflegt dann zur Verbindung der Schienenteile

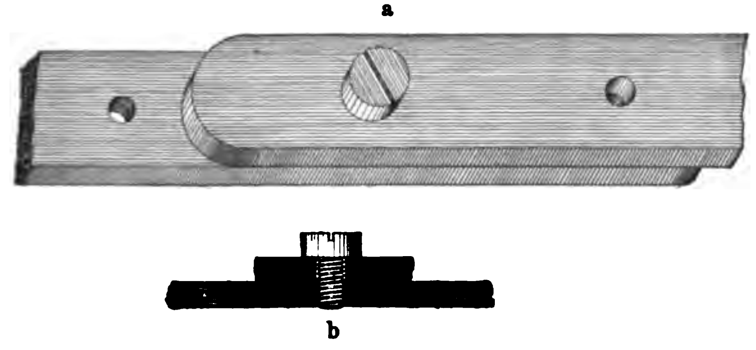


Fig. 85 a und b. Verbindung von Schienen durch Verschraubung.

meist die Verschraubung zu benützen. Man verfährt im einfachsten Falle dabei derart, daß man durch die eine Schiene der Stärke der Schraube entsprechende Löcher bohrt, in die zweite aber Gewindelöcher einschneidet. Man steckt dann durch die Löcher des ersten Teiles die Schrauben und schraubt sie im zweiten Teile fest und klemmt durch den Druck der Schrauben die beiden Stücke fest aneinander (Fig. 85 a und b). Man darf sich natürlich nicht begnügen, eine einzelne Schraube zur Verbindung zu benützen, sondern man muß deren mindestens zwei verwenden. Am besten tut man, wenn man 2 Reihen Schraublöcher nebeneinander anbringt, so daß die einzelnen Löcher im Zickzack zueinander stehen (Fig. 86). Die Verbindung gewinnt dadurch an Sicherheit gegen Drehung.

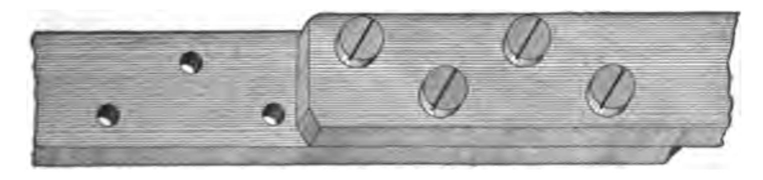


Fig. 86. Verbindung von Schienen durch Verschraubung.

Die Verstellbarkeit der beiden Schienenteile gegeneinander wird dadurch gewährleistet, daß man nicht nur einzelne Löcher in ihnen anbringt, sondern eine Reihe derselben, und diese natürlich so legt, daß sie auch bei den verschiedenen Stellungen der Teile zueinander passen.

Eine feinere Verstellbarkeit erreicht man, wenn man statt der Durchtrittslöcher für die Schrauben in den einen Schienenteil einen

6*

Schlitz einfeilt. Durch diesen Schlitz hindurch tritt die Schraube zu ihrem Gewindeloch (Fig. 87 a und b). Die Schlitzschiene besitzt aber geringere Festigkeit.

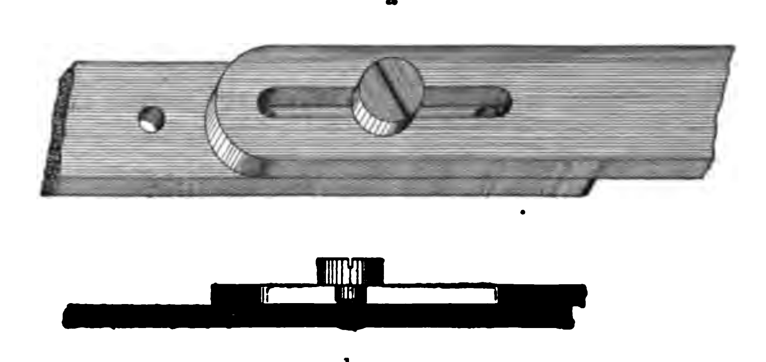


Fig. 87 a und b. Schlitzschiene.

An die Stelle der einfachen Kopfschraube können zur Vereinigung der Schienenteile auch andere Schrauben treten. So verwenden wir da und dort einmal die *Klemmschraube*, eine Schraube, welche eine Schiene gegen die andere durch Druck ihres Gewindeendes anpreßt und so die beiden Schienen miteinander verbindet (Fig. 88). Man muß bei Verwendung dieser Schraube immer daran denken, daß ein ziemlich dickes Stück von Metall (Fleisch) dazu gehört, um diese Schraube zu führen und den Gegendruck der Schraube auszuhalten.

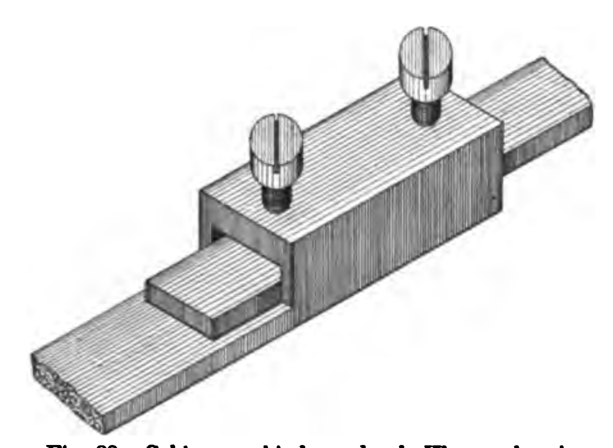


Fig. 88. Schienenverbindung durch Klemmschraube.

Man muß deshalb oftmals die Schienen an der Stelle, wo die Klemmschraube eingesetzt werden soll, besonders verstärken.

Eine zuweilen die Schraube bequem ersetzende Vorrichtung ist der *Drehknopf*, ein in der einen Schiene beweglich eingelassener flacher Knopf, dessen Konstruktion und Verwendung unsere Abbildungen (Fig. 89 a—c) ohne weitere Worte erklären.

Eine Schienenzusammensetzung, die in der Praxis sich deshalb nicht gut bewährt, weil der Verschluß-mechanismus bald locker wird, zeigen Fig. 90 und 91. Eine Erklärung ist nicht nötig.

Wir haben oben gesagt, daß zur sicheren Verbindung zweier Schienen durch Schrauben die Einsetzung von mindestens zwei Schrauben gehört. Man kann nun die zweite Schraube erübrigen, wenn man an ihrer Stelle eine Führung mit den Schienen vereinigt. Die üblichste dieser Führungen ist die **Backenführung**; man läßt von der einen der beiden Schienen seitlich zwei Backen abgehen, welche um die zweite Schiene so herumgreifen, daß diese gerade zwischen diesen Backen hin und her bewegt werden kann (Fig. 92). Diese Backenführung eignet sich ganz besonders für Fälle, wo die beiden Schienen auf Drehung in Anspruch genommen werden sollen; sie gibt dabei eine größere Sicherheit gegen Bruch als die Schraubenverbindung.

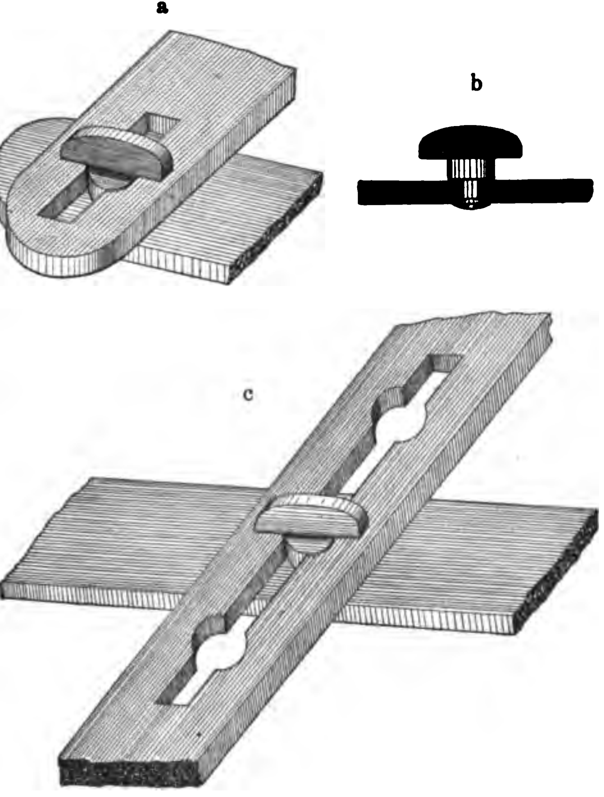


Fig. 89 a—c. Schienenverbindung durch Drehknopf.

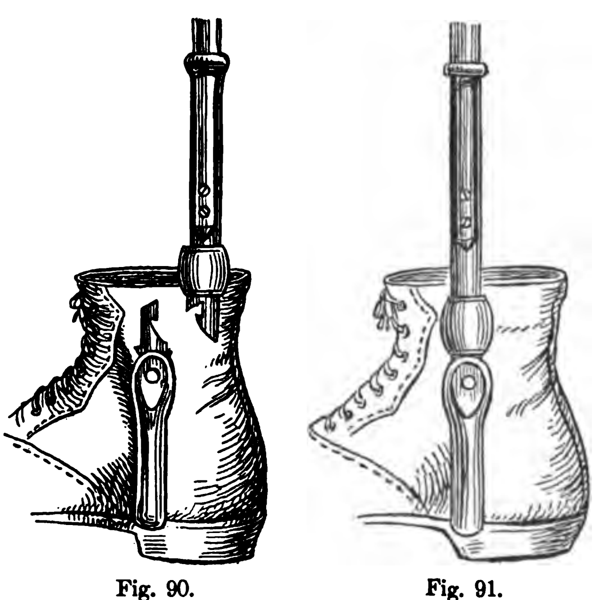


Fig. 90. Fig. 91.

Fig. 90 und 91. Verzahnte Schieberschiene.

Aus der Backenführung kann nun einfach dadurch, daß man die Backen wiederum miteinander zusammenschweißt, die Röhrenführung gemacht werden. Meist wird man diese dadurch herstellen, daß man die eine Schiene tatsächlich röhrenförmig arbeitet oder eine entsprechende Röhre an eine Schiene ansetzt (Fig. 93). Zweck hat die Verwendung derartiger Führungen in den Fällen, wo Drehbewegungen der einen Schiene gegen die andere gestattet werden sollen. Es nähert sich dann diese Schienenverbindung schon dem Begriff des Scharnieres.

Die Scharniere dienen zur Verbindung der einzelnen Schienen in den Fällen, wo eine dauernd bewegliche Verbindung hergestellt werden soll.

Die Formen, in denen Scharniere angewendet werden können und tatsächlich verwendet werden,



Fig. 92. Backenführung.

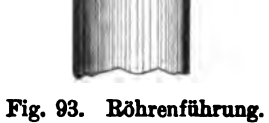


Fig. 93. Röhrenführung.

sind sehr verschiedene. Das einfachste Scharnier erhält man, wenn man zwei Einzelschienen an ihren Enden durch eine Achse, um welche sie voll beweglich sind, verbindet. Man kann dann jede der

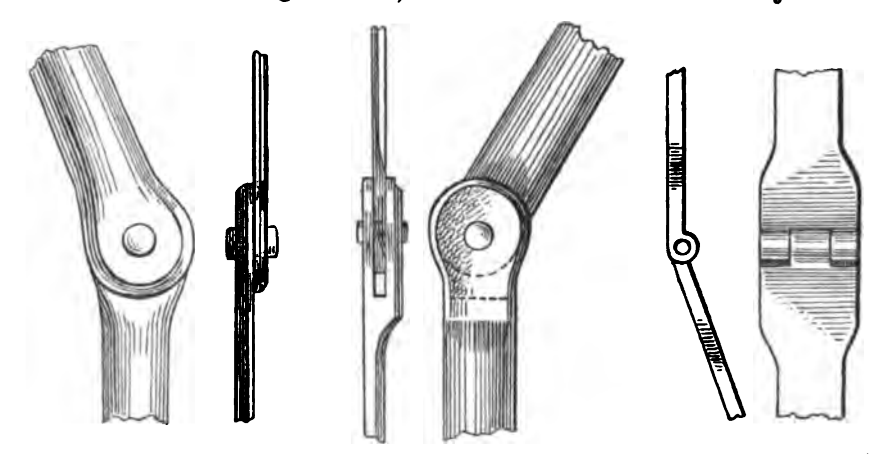


Fig. 94. Einfaches (aufgelegtes) Scharnier.

Fig. 95. Aufgehauenes (Gabel-) Scharnier.

Fig. 96. Horizontalscharnier.

beiden Schienen um die andere um 360° drehen (Fig. 94). Diese einfachen (aufgelegten) Scharniere haben den Nachteil geringer Festigkeit, ihre große Bewegungsweite bietet keine Vorteile,

da dieselbe am menschlichen Körper niemals in Frage kommt. Es findet sich deshalb das einfache Scharnier tatsächlich nur bei ganz primitiver Technik in Verwendung.

Als Scharnierverbindung verwendet man fast ausnahmslos das Gabelscharnier, auch aufgehauenes Scharnier, oder Modifikationen desselben (Fig. 95 und 96). Das Gabelscharnier wird dadurch gebildet, daß man die zum Scharnier tretenden Enden der einen Schiene gabelförmig spaltet, in diese Gabel das Scharnierende der zweiten Schiene einfügt und durch beide hindurch die Achse legt, um welche die Bewegung stattfinden soll. Eine noch größere Festigkeit erreicht man natürlich, wenn man 2 Gabeln zum Scharnier ineinander fügt. Das Gabelscharnier gibt neben der Festigung der Verbindung noch einen Anschlag in beiden Richtungen der Bewegung, d. h. die Bewegung der beiden Schienen kann nur so weit erfolgen, bis die in der Gabel steckende Schiene an der Basis der Gabel eine Hemmung findet. Von dieser Eigenschaft machen wir

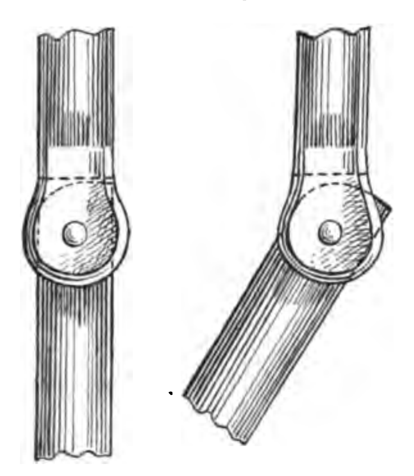




Fig. 97. Backenscharnier.

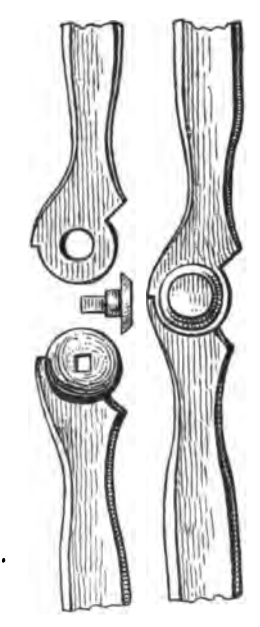


Fig. 98. Eingefrästes Scharnier.

in der orthopädischen Technik sehr häufig Gebrauch, indem wir den Anschlag so legen, daß nur eine bestimmte, von uns gewählte Exkursionsweite des Scharnieres gegeben wird. Man arbeitet dann die Scharniere derartig, daß man an denselben Backen ansetzt, welche so gelegt werden, daß sie den von uns gewählten Bewegungswinkel festsetzen (Fig. 97).

Diese Backenscharniere arbeitet man übrigens meistens nicht in der Form des Gabelscharniers, sondern in der Form des eingefrästen oder des doppelt eingefrästen Scharnieres (Fig. 98). Bei diesem Scharnier verdickt man die zum Scharnier tretenden Enden der Schienen und verbreitert dieselben; man rundet die Enden ab und schneidet in jede eine kreisförmige Vertiefung, in welche das Schienenende der anderen hineinpaßt. An der Seite bringt man dann den Anschlagsbacken an. Die ineinander passenden Enden werden durch die Scharnierachse vereinigt und geben nun die Be-

wegungsmöglichkeit in den durch die Anschlagsbacken gegebenen Grenzen. Diese eingefrästen Scharniere besitzen, wenn die Scharnierenden der Schienen genügend dick gearbeitet sind, fast dieselbe Festigkeit wie die Gabelscharniere.

Für manche Fälle ist es zweckmäßig, die zu den Scharnieren tretenden Teile der Schienen (die Scharnierscheiben) besonders zu verbreitern; man sichert dadurch die Scharniere gegen Schädigungen auf dem Wege der Drehung, und man gibt Raum, durch diese Verbreiterungen an den Scharnieren noch besondere Stellvorrichtungen u. dergl. anzubringen. Das letztere sehen wir z. B. an den STILLMANNschen Sektorenschienen; hier ist die Scharnierscheibe weit verbreitert, dann aber wiederum ausgeschnitten; es sind in dem stehengebliebenen Rest Schlitze eingefügt, durch welche Stellschrauben durchgreifen in die zu dem Scharnier tretenden Schienen.

Erwähnen möchten wir an dieser Stelle auch das BRAAZsche Sektorengelenk für das Knie, welches durch eine scheibenförmige Verbreiterung des Scharnierendes der einen Schiene und durch Schlitze



Fig. 99. STILLMANNs Sektorenscharnier.

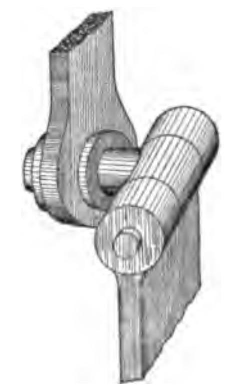


Fig. 100. Kombiniertes Scharnier.

in beiden Schienen es ermöglicht, daß die Bewegung in dem Kniescharnier sich genau der Bewegungsform des Knies anpaßt. Das Scharnier wird bei der Beschreibung der Knieapparate ausführlich besprochen.

In der Form, in welcher wir das Scharnier bisher kennen gelernt haben, erlaubt dasselbe nur Bewegungen in einer Ebene. Will man Bewegungen in mehreren Ebenen erhalten, so muß man andere Konstruktionen dafür wählen. Das Einfachste ist die Vereinigung mehrerer Scharniere mit verschiedenen Bewegungsrichtungen an einer Stelle oder nahe aneinander gelegen (Fig. 100). Als ein typisches Beispiel des Gebrauches solcher Konstruktionen wollen wir die Scharnierverbindung an einem Knieapparat von STILLMANN anführen (Fig. 101). Hier ist erstens ein Scharnier angebracht, welches Bewegungen im Sinne der Flexion und Extension erlaubt; sodann ist ein Scharnier vorhanden, dessen Bewegungen Ab- und Adduktionsbewegungen sind, und endlich eines, welches Drehbewegungen ergibt. Ein praktisch wichtigeres Beispiel für die Kombination verschiedener Scharniere haben wir an dem HESSINGschen Schienenhülsenapparat im Hüftscharnier. Hier ist ein Scharnier, welches

Beuge- und Streckbewegungen der Hüfte erlaubt, mit einem solchen, welches Ab- und Adduktion gibt, zusammengefügt.

Solche Scharnierkombinationen sind im allgemeinen praktischer, d. h. sie sind dauerhafter und leichter herzustellen als Kugelscharniere (Fig. 102a und b), die natürlich auch wieder Bewegungen in verschiedener Richtung erlauben. Die Kugelscharniere sehen wir zwar immer einmal wieder in Konstruktionen auftauchen, sie haben aber tatsächlich nur eine ziemlich geringe praktische Bedeutung erlangt.

Erwähnenswert sind noch ein paar besondere Scharnierkonstruktionen. Wir wollen zunächst anführen eine Modifikation des Sektorenscharnieres, dessen Eigentümlichkeiten darin bestehen, daß mit seiner Hilfe bestimmte, vorgeschriebene Exkursionsweiten in bestimmter Gelenkstellung eingestellt werden können (Fig. 103a und b). Das Scharnier ist eine Modifikation des Sektorenscharnieres und wird

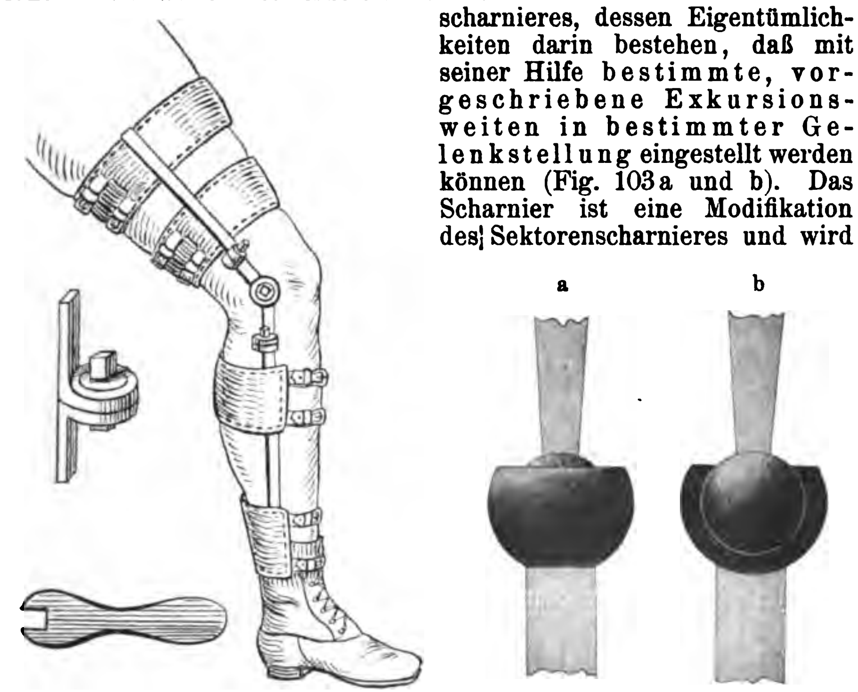


Fig. 101. Knieapparat von STILLMANN. Fig. 102a und b. Kugelscharnier.

besonders in den Schienenhülsenapparaten für die Beuge- und Streckbewegungen des Hüftgelenkes gebraucht. An das Scharnier sind zwei sich deckende Kreisausschnitte angefügt. In dem oberen Ausschnitt sind eine Reihe von Schlitzen, in dem unteren diesen Schlitzen entsprechende Schraublöcher angebracht. Man erreicht den Zweck des Scharnieres, indem man das Gelenk in die Einstellung, welche man wünscht, bringt und nun eine oder mehrere Schrauben in die Sektoren des Scharnieres einsetzt, diese aber nicht fest anzieht. Man kann es durch die Wahl der Schlitze und der Schraublöcher erreichen, daß entweder Beuge- oder Streckbewegungen in der von dem Schlitz gegebenen Ausdehnung, oder daß nur Streck- oder nur Beugebewegungen ermöglicht werden.

Eine andere Scharnierkonstruktion, welche es ermöglicht, den Bewegungsausschlag zu variieren, ist auf folgende Weise zu erreichen.

Man verlängert die Anschlagsbacken des Scharnieres dornförmig und biegt diese Ansätze leicht nach rückwärts um. Man schiebt nun über diese Haken einen festen Rahmen, durch den eine Schraube hindurchtritt, die sich mit ihrem inneren Ende auf einen der beiden Haken aufstützt. Je nachdem wie stark diese Schraube in den Rahmen hineingedreht wird, wird die Exkursionsweite des Scharnieres bis zur vollständigen Arretierung beschränkt. Die Arretierung kann in verschiedenen Stellungen erfolgen (Fig. 104a und b).

In einer anderen Weise beschränkt man die Ausschlagsgrenze des Scharnieres durch die Verfederung. Das verfederte Scharnier wird von mir verwendet in Apparaten, welche zur Stützung paralytischer Gelenke dienen sollen. Sie geben eine je nach der Kraft der Feder verschieden große Beweglichkeit und ersetzen durch ihre Elastizität bis zu ziemlich hohem Maße die Tätigkeit der Muskeln.

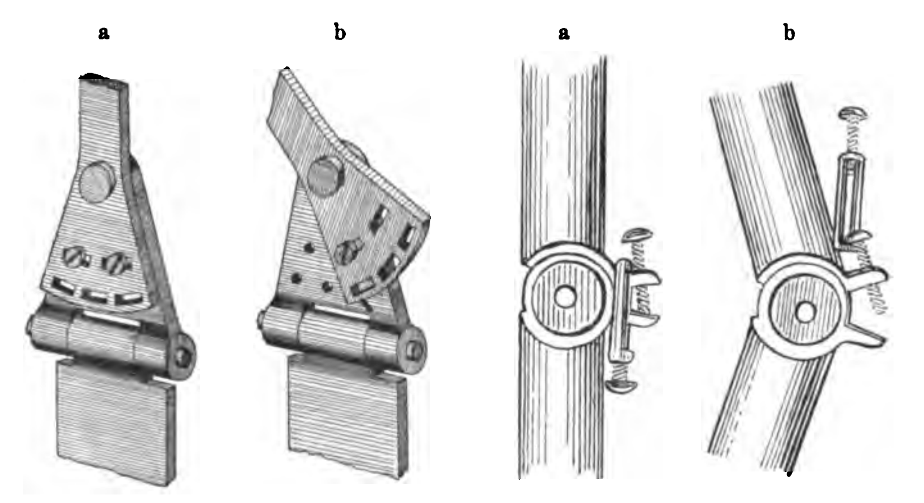


Fig. 103a und b. Sektorenscharnier. Fig. 104a und b. Feststellbares Scharnier.

Die Verfederung des Gelenkes kann geschehen dadurch, daß man die Scharniere mit Stahlfedern überbrückt (Fig. 105). In einfacher Weise geschieht dies mit Hilfe von Federdrahtstäben, die man z. B. bei Apparaten für paralytische Fußgelenke unterhalb und oberhalb des Fußscharnieres auf die Außen- und Innenschienen des Apparates befestigt. Denselben Effekt erreicht man, wenn man um ein solches Scharnier herum Gummizüge anlegt, also beim paralytischen Klumpfuß einen Gummizug auf der Vorderseite des Gelenkes (den sog. Spitzfußzug) und einen ebensolchen Zug auf der Rückseite des Gelenkes, welcher der Achillessehne entspricht (den Hakenfußzug).

Noch einfacher erhält man die Wirkung des verfederten Scharnieres, wenn man an entsprechender Stelle in die Schiene unter Auslassung einer eigentlichen Scharnierverbindung eine Stahldrahtserpentine einfügt (Fig. 106).

Ein am Fußgelenk häufig gebrauchtes Scharnier, das besonders in der Schienenspangentechnik vielfach verwendet wird, ist das Steckscharnier. Es ist dieses Scharnier so eingerichtet, daß dasselbe in einer Stellung, welche im Gebrauch des Apparates nicht

vorkommt, durch einfachen Zug auseinandergenommen werden kann. Erreicht ist dies dadurch, daß die Scharnierscheibe der einen Schiene zwischen Achsenloch und Außenrand aufgeschnitten ist. Die Achse des Scharnieres ist so gearbeitet, daß sie Abflachungen besitzt, die sie fähig machen, durch diesen Schlitz bei entsprechender Stellung des anderen Scharnierteiles hindurchzutreten. Am Fußgelenk richtet

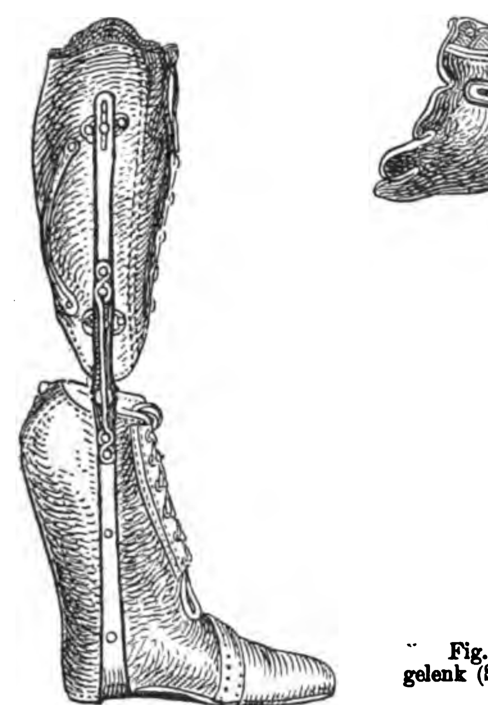


Fig. 105. Apparat mit verfedertem Fußscharnier (SCHANZ).

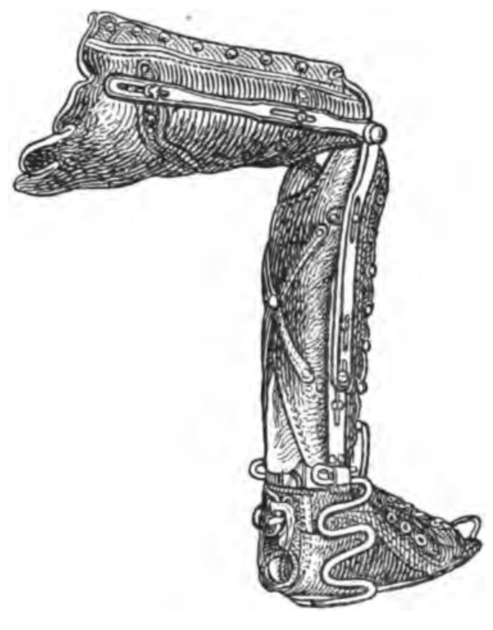


Fig. 106. Apparat mit federndem Fußgelenk (SCHANZ).

man das Scharnier so ein, daß Zusammenfügen und Auseinandernehmen stattfinden kann, wenn der obere Schienenteil zum unteren rechtwinklig nach rückwärts gestellt ist.

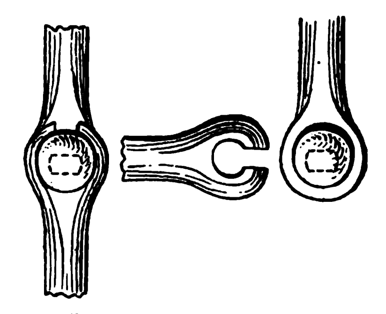


Fig. 107. Steckscharnier.

Vor allem bei dem Bau künstlicher Glieder, doch auch bei dem eigentlichen orthopädischen Apparat werden nicht selten Scharniere gebraucht, die je nach Wunsch des Apparatträgers bewegt werden können, an denen aber ebenso die Beweglichkeit ausgeschaltet werden kann. Solche Scharniere werden im allgemeinen so gewonnen, daß die Scharnierscheiben in größerem oder geringerem Umfang verbreitert werden und daß mit diesen Verbreiterungen Hemmvorrichtungen verbunden werden, die nach Wunsch ein- und ausgeschaltet werden können.

Eine recht einfache Konstruktion dieser Art haben wir in dem mit Flügelschraube feststellbaren Sektorenscharnier. Die Scharnierscheiben sind daran verbreitert; in der oberen ist ein Sektorenschlitz eingeschnitten, durch welchen von der unteren Scheibe kommend ein mit Schraubengewinde versehener Dorn hindurchragt. Auf diesen Schraubstift ist eine Flügelschraube aufgedreht. Durch Andrehen derselben wird das Scharnier in beliebiger Stellung festgeklemmt, durch Lockerung der Schraube die Bewegung in vollem Umfang freigegeben.

Andere Konstruktionen stellen das Scharnier immer in derselben Stellung fest. Sie sind im allgemeinen so gebaut, daß ein Zapfen durch zwei in die verbreiterten Scharnierscheiben eingelassene kongruente Löcher hindurchtritt. Der Zapfen ist an eine Feder angesetzt, welche ihn in diese Löcher hineindrückt. An der Feder ist irgend eine Vorrichtung angebracht, welche erlaubt, den Zapfen so weit zurückzuziehen, daß die eine Scharnierscheibe frei und damit das ganze Scharnier beweglich wird. Konstruktionen dieser Art zeigen unsere Abbildungen 109—112. Bei der ersten und einfachsten ist an die Zapfenfeder einfach in der Nähe ihres freien Endes eine Verbreiterung angesetzt, an welcher man mit den Fingern anfassen und die Feder aufheben kann (Fig. 109 a und b).

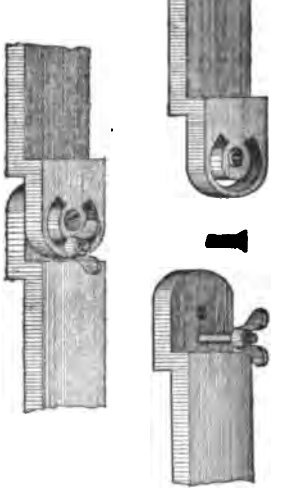


Fig. 108. Mit Flügelschraube feststellbares Sektorenscharnier.

An den nächsten beiden Konstruktionen wird das Aufheben der Feder durch einen Hebelmechanismus bewirkt. In der Nähe ihres freien Endes ist in die Feder ein zweiarmiger Hebel eingesetzt. Der eine Arm desselben liegt unter der Feder auf der zum Scharnier tretenden Schiene, der zweite Arm ragt außen an der Feder hervor. Stellt man den Hebel um, so wird das freie Ende der Feder mit dem Zapfen gehoben. Das Umlegen des Hebels geschieht bei diesen Konstruktionen entweder direkt durch den Druck eines Fingers, oder (wie in den Zeichnungen) durch Zug an einer mit dem Hebel verbundenen Darmsaite.

Die beiden Konstruktionen unterscheiden sich dadurch, daß bei der ersten (Fig. 110 a und b), sowie die umstellende Kraft am Hebel ausgeschaltet wird, die Feder zurückgeht und, sowie die geeignete Scharnierstellung wiederkehrt, diese automatisch arretiert. Bei der zweiten Konstruktion (Fig. 111 a und b) muß der Hebel rückwärts umgelegt werden, ehe die Arretierung wieder erfolgen kann.

Einen recht sinnreichen und praktischen Mechanismus zeigt die nächste Konstruktion (Fig. 112 a, b und c). Hier ist unter die Feder ein Dreikant untergeschoben. Die Feder schmiegt sich seiner Form an. Der Dreikant ist in seiner Mitte mit der zum Scharnier tretenden Schiene durch eine Achse, um welche er bewegt werden kann, verbunden. Dreht man ihn um diese Achse, so tritt er aus dem Winkel, in welchen ihn die Feder aufgenommen hat, heraus. Die Feder wird mit ihrem freien Ende gehoben und das Scharnier dadurch frei gemacht. Um ein automatisches Rückschnappen des Dreikantes zu verhindern, ist in

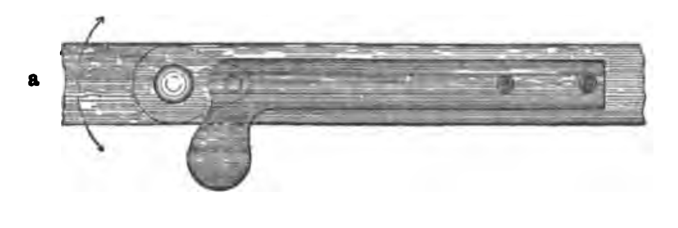
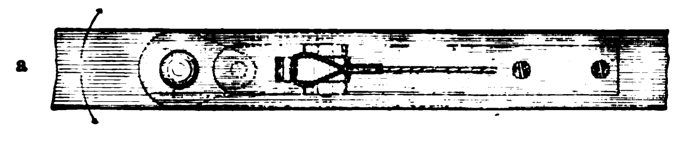




Fig. 109 a und b.



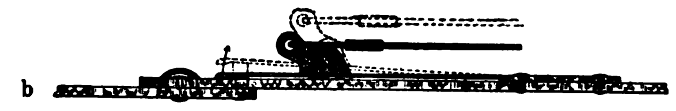


Fig. 110 a und b.

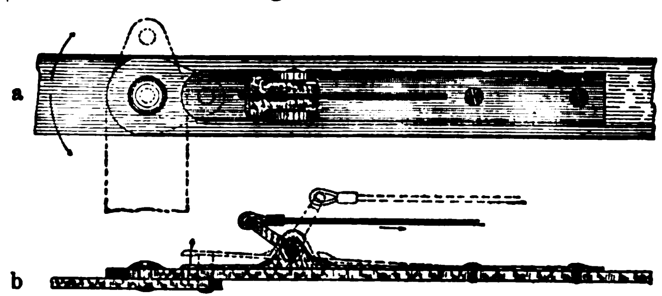


Fig. 111 a und b.

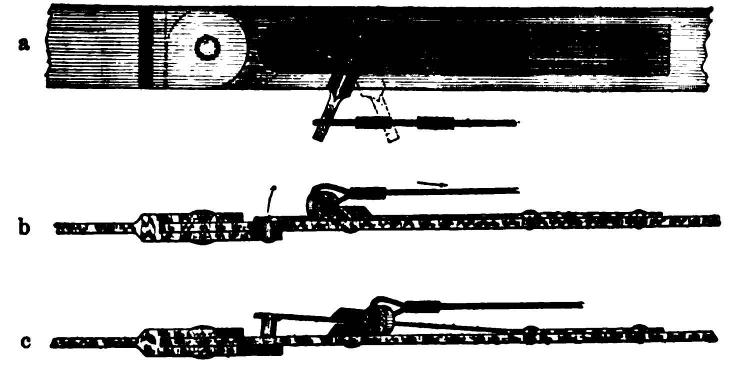


Fig. 112 a—c.

Fig. 109—112. Mechanische Vorrichtungen zur Feststellung von Scharnieren.

die Feder ein zweiter weniger tiefer Winkel eingefügt, in welchen sich der Dreikant beim Oeffnen des Verschlusses einlegt. Auch bei diesem Mechanismus bleibt die Scharnierbewegung frei, bis die Rückstellung des Dreikantes erfolgt.

Durch die Verbindung einzelner Schienen durch Scharniere erhalten wir eine Stelle, an der wir

Vorrichtungen zur Erfüllung aktiver Aufgaben

ansetzen können. Wir können die Bewegungen, welche die Scharnierverbindungen erlauben, durch geeignete mit ihnen verbundene Kräfte ausführen und auf den Körper übertragen lassen. In der Tat gewinnen wir auf diese Weise am häufigsten die aktive Tätigkeit der Korrektions- und der Ersatzapparate.

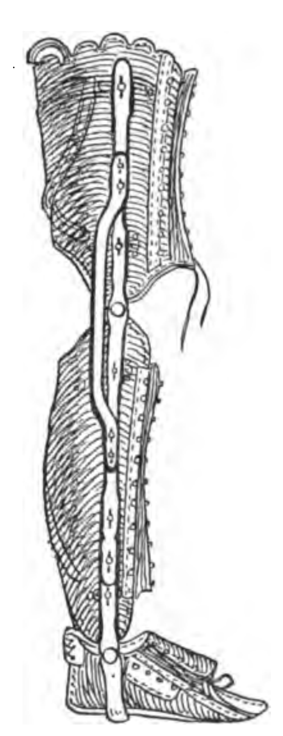
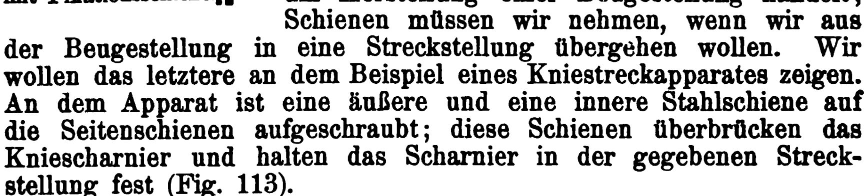


Fig. 113. Kniescharnier mit Fixationsschiene.

Die gebräuchlichsten dabei benutzten Vorrichtungen sind folgende: Die einfachste Form, mit deren Hilfe wir Korrektivkräfte mittels einer Scharnierverbindung gewinnen können, bietet uns das feststellbare Scharnier. Die Scharniere werden für diese Konstruktionen so gelegt, daß in ihnen eine Bewegung des Apparates im Sinne der Korrektion ausgeführt werden kann. Wir stellen diese Bewegung mit Hilfe von Händekraft oder mit sonst einer außerhalb des Apparates gelegenen Kraft her und stellen dann die Scharniere fest. So erhält der Apparat den Druck, welchen wir ausgeübt haben, dauernd aufrecht. Hat der Körper dem Druck genügend weit nachgegeben, so wird die Korrektur durch Wiederholung desselben Manövers weiter fortgesetzt.

Die Hilfsmittel, mit denen wir die Scharniere feststellen können, sind sehr verschieden. Zum Teil haben wir dieselben schon beschrieben. In einfachster Weise erhalten wir Feststellungen, indem wir auf der Beugeseite Riemen oder Schienen anbringen. Die Riemen genügen für die Fälle, wo es sich um Herstellung einer Beugestellung handelt; Schienen müssen wir nehmen, wenn wir aus



der Beugestellung in eine Streckstellung übergehen wollen. Wir wollen das letztere an dem Beispiel eines Kniestreckapparates zeigen. An dem Apparat ist eine äußere und eine innere Stahlschiene auf die Seitenschienen aufgeschraubt; diese Schienen überbrücken das Kniescharnier und halten das Scharnier in der gegebenen Streckstellung fest (Fig. 113).

Will man Gelenkbeugeapparate in analoger Weise konstruieren, so legt man einfach auf die Beugeseite einen Riemen, den man der fortschreitenden Beugung entsprechend kürzer schnallen kann.

In anderer Weise können wir die Scharniere feststellen, wenn wir sie als Gabelscharniere arbeiten und mit einer Achse versehen, die ein Schraubengewinde trägt. Durch Andrehen dieser Schraube

pressen wir die Gabel zusammen und halten den zwischenliegenden Scharnierteil in der gewünschten Stellung fest (Fig. 114).

Eine bessere Fixation erhalten wir, wenn wir Sektorenscharniere benutzen. Wir haben ein solches oben im STILLMANNschen Sektorenscharnier (Fig. 99), und ein weiteres in dem Scheibenscharnier des HESSINGschen Hüftapparates (Fig. 103 a u. b) beschrieben.

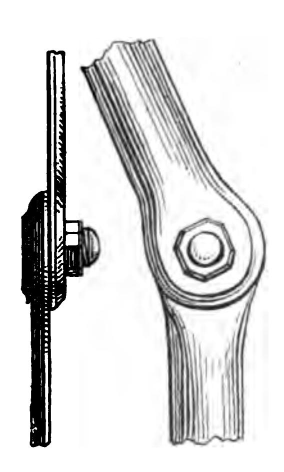


Fig. 114. Scharnier mit Schraubachse.

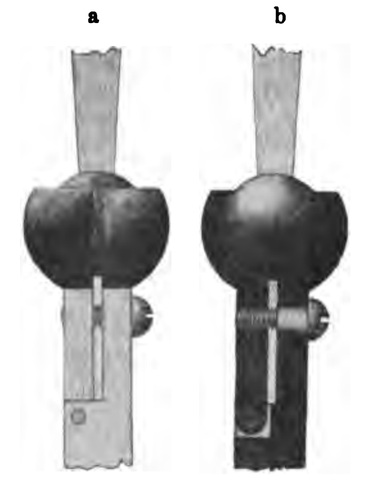


Fig. 115 a und b. Feststellbares Kugelscharnier.



Fig. 116. BARDENHEUERS Klumpfußapparat.

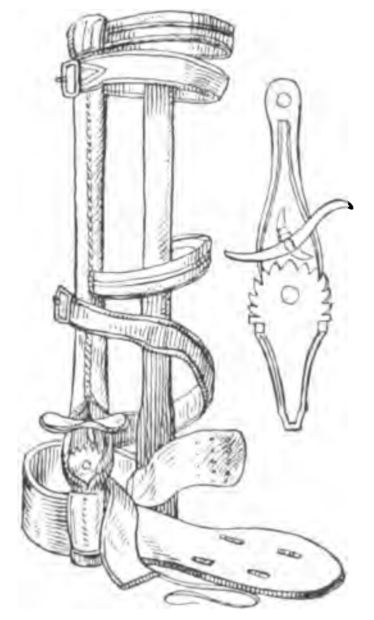


Fig. 117. TAMPLINS Klumpfußapparat.

Eine weitere erwähnenswerte Art feststellbarer Scharnierverbindungen ist das feststellbare Kugelgelenk (Fig. 115 a u. b). Man erhält dasselbe, indem man die eine der Schalen, in welcher sich die Kugel des Gelenkes bewegt, so arbeitet, daß sie durch Anziehen einer Schraube fest gegen die

Kugel gepreßt werden kann und durch ihren Druck die Kugel fixiert.

Endlich haben wir noch das automatisch sich feststellende Scharnier zu besprechen. Wir sehen dasselbe an dem BARDENHEUERschen Klumpfußschuh (Fig. 116) in einfacher Form; es ist die eine zu dem Scharnier tretende Schiene um die Achse desselben scheibenförmig verbreitert, in den Rand dieser Scheibe sind Zähne eingefeilt, in die eine Schnappfeder eingreift; diese Feder erlaubt nur Bewegungen in einer Richtung und stellt die jedesmal bei dieser Bewegung erreichte Stellung durch Einschnappen in die Auszähnelung fest. Eine doppelte derartige Schnappfeder, welche für Bewegungen nach beiden Seiten hin wirksam ist, sehen wir in dem TAMPLINschen Klumpfußapparat (Fig. 117); an diesem muß natürlich die Feder

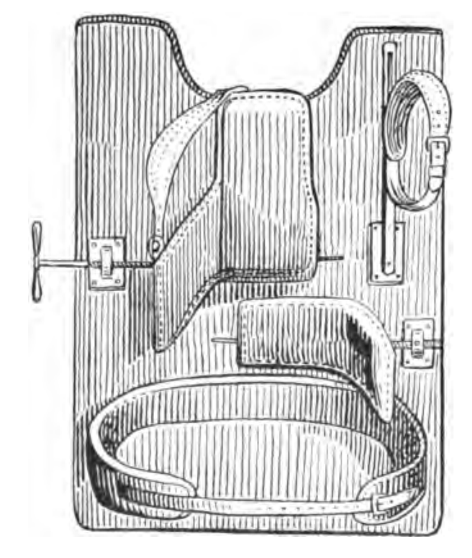


Fig. 118. Lagerungsapparat mit Druckschraube (BÜHRING).

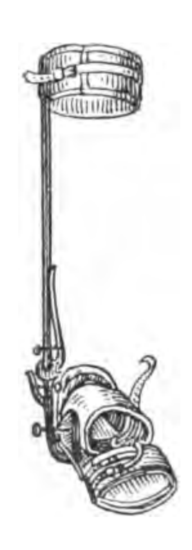


Fig. 119. Plattfußapparat mit Druckschraube (SCHMIDT).

immer bei der Verstellung des Scharnieres durch einen besonders dafür angebrachten Schlüssel gehoben werden, ehe die Verstellung des Gelenkes ausgeführt werden kann.

Wir kommen nun zur Besprechung der mechanischen Vorrichtungen, welche benutzt werden können, um unsere Händekraft bei der Umstellung der Apparate zu ersetzen; das sind also mechanisch arbeitende Vorrichtungen, die direkt mit dem Apparat fest verbunden werden.

Als erste derartige Vorrichtung wollen wir die Schraube erwähnen. In sehr einfacher Weise wird diese benutzt an vielen Liegeapparaten zur Korrektion von Skoliosen, um mit ihrer Hilfe eine Druckpelotte gegen den Körper zu bewegen. Die Konstruktion ist in solchen Fällen immer derart, daß an einem irgendwie gewonnenen festen Punkt eine Schraubmutter angebracht ist; durch diese Mutter hindurch ragt eine Schraubenspindel, welche an ihrem dem Körper zugewendeten Ende, beweglich mit ihr verbunden, eine Pelotte trägt.

Durch Andrehen dieser Spindel wird die Pelotte gegen den Körper bewegt und angepreßt. Dieselbe Konstruktion finden wir auch zuweilen an portativen Apparaten, so z. B. an einem Plattfußapparat aus einem Schmidtschen Katalog (Fig. 119).

Andere Konstruktionen erhalten wir, wenn man die Schraube in Verbindung mit Hebeln setzt. Das Prinzip zeigt klar unsere Figur 120. Verwendet ist die Konstruktion etwas modifiziert in der Schedeschen Hüftabduktionsschiene (Fig. 121). Die Seitenschiene des Apparates ist durch ein Abduktionsscharnier mit einer Schiene verbunden, welche vom Hüftring herabkommt. Durch einen Schlitz dieser Schiene ragt eine Schraubspindel, die oberhalb des Abduktionsscharniers auf der Seitenschiene sitzt. Durch Andrehen der auf dieser Spindel sitzenden Mutter gegen die Verbindungsschiene kommt die Bewegung, welche Fig. 120 zeigt und damit eine Abduktion des Hüftgelenkes bei einem Druck des oberen Schienenendes gegen den Trochanter zu stande. — Um ein anderes Beispiel für die Wirkung der mit dem Hebel verbundenen Schraube zu zeigen, wollen wir einen an Spitzfußapparaten gern gebrauchten Mechanismus abbilden (Fig. 122); an diesem sind ober- und unterhalb des Fußscharnieres an die Schienen nach rückwärts herausspringende Backen angesetzt. Durch den oberen dieser Backen geht die Schraube hindurch und stemmt sich mit ihrem Ende auf den unteren auf. Durch Andrehen der Schraube werden die beiden Backen voneinander entfernt und es resultiert eine Dorsalflexion des Fußes.

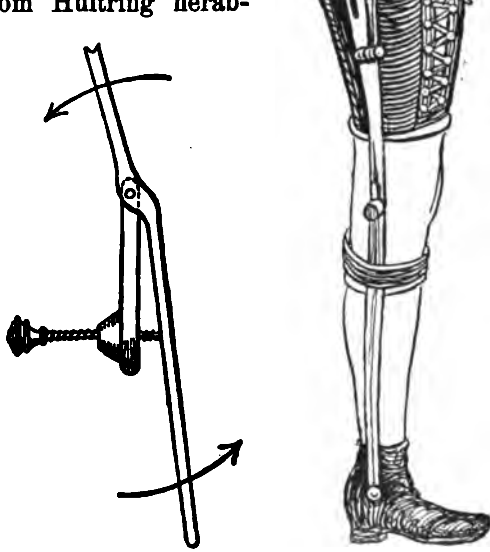


Fig. 120. Fig. 121.

Fig. 120. Durch Schraube bewegter zweiarmiger Hebel.
Fig. 121. Schedes Abduktionsschiene.

Endlich haben wir noch eine wichtige Verwendung der Schraube in dem Schneckenscharnier zu erwähnen. An diesem Scharnier ist das Ende der einen Schiene zu einem mehr oder weniger großen Kreisabschnitt ausgearbeitet und trägt in seinem Rande Zahneinschnitte. In diese Zähne greift das Gewinde einer Schraube ein, die mit ihren beiden Enden in einer Gabel beweglich steckt, wie die Achse eines Scharnieres. Wird diese Schraube nach der einen oder anderen Richtung gedreht, so bewegt sie mit Hilfe des Zahngetriebes

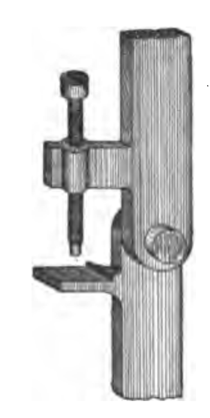


Fig. 122. Scharnier mit Schraubhebel.

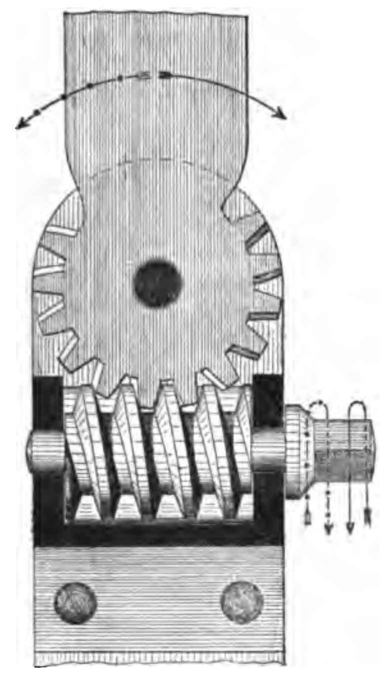


Fig. 123.

Fig. 124.

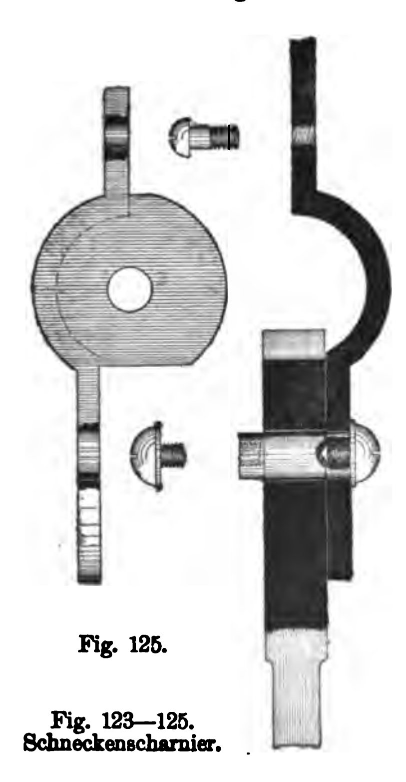


Fig. 125.

Fig. 123—125.
Schneckenscharnier.

die Schiene und ermöglicht so beliebige Einstellungen des betreffenden Scharnieres. Die Details der Konstruktion zeigen unsere Figuren 123 bis 125.

Erwähnen wollen wir zuletzt auch noch die Verwendung der Schraube, um Verlängerungen von Schienen auszuführen und dadurch Korrektionskräfte zu gewinnen. Es werden bei dieser Konstruktion (Fig. 126) zwei Schienen derartig miteinander verbunden, daß sie aneinander verschoben werden können. An jede der beiden Schienen wird ein Backen angesetzt; in einen der Backen wird drehbar ein Stift eingelassen, welcher auf seinem freien Teil ein Schraubengewinde trägt und damit durch den zweiten Backen, welcher ein Muttergewinde hat, hindurchragt. Das freie Ende dieses Schraubstiftes trägt einen Schraubenkopf oder ist so gearbeitet, daß ein Schraubschlüssel angesetzt werden kann; durch ent-

sprechende Drehungen der Schraube werden die beiden Backen, welche der Schraubstift verbindet, einander genähert oder entfernt und dadurch die zusammengesetzte Schiene verkürzt oder verlängert.

Eine sehr ähnlich wirkende Konstruktion besitzen wir in der mit einem Zahnrad verbundenen Triebstange (Fig. 127); dieselbe ist besonders in den amerikanischen Hüftschienen vielfach verwendet worden; sie besteht aus folgendem: Zwei Schienen sind miteinander so verbunden, daß die eine in der anderen geführt wird und in derselben verschoben werden kann. Die geführte Schiene ist mit einer Zähnelung versehen; in diese Zähnelung greift ein Zahnrad ein, welches mit der Führungsschiene verbunden ist und durch einen Schlüssel bewegt werden kann. So wird die geführte Schiene nach der einen oder



Fig. 126. Schlitzschiene mit Schraubverstellung.

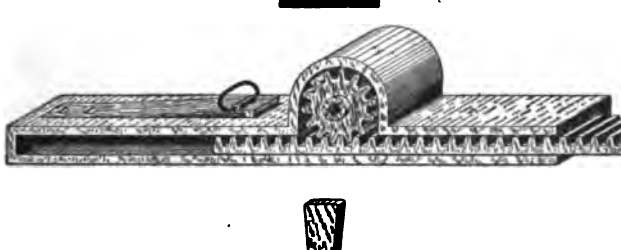


Fig. 127. Schiene mit Zahnstangenverlängerung.

anderen Seite, je nachdem wie das Zahnrad gedreht wird, geschoben. Um eine Feststellung in der erreichten Verschiebung zu erzielen, ist noch eine Sperrfeder angebracht, welche in das Zahnrad oder in die Zähnelung der Stange eingreift und sich einer unbeabsichtigten Verschiebung entgegensetzt.

Eine mechanische Vorrichtung, welche ebenfalls sehr viel als aktiver Teil an orthopädischen Apparaten verwendet ist, ist der Hebel, der in seiner einfachsten Form als einarmiger Hebel konstruiert wird. Ein Beispiel, welches ohne weiteres das Wesen dieses Mechanismus erkennen läßt, ist der Stillmannsche Klumpfußschuh (Fig. 128), an dem eine auf die Außenseite des Unterschenkels gelegte Schiene mit ihrem oberen Ende seitlich ab-



Fig. 128. Stillmannscher Klumpfußschuh.

steht. Drückt man diese Schiene an den Unterschenkel heran und befestigt man sie da mit ihrer Schnallspange, so erzeugt man eine Hebelwirkung, welche eine Abduktionsbewegung des Fußes auslöst.

Auch als zweiarmigen sehen wir den Hebel verwendet, dabei bekommen wir aber schon kompliziertere Konstruktionen. Ein Beispiel dafür sehen wir in dem abgebildeten Skoliosenapparat (Fig. 129), wo eine Schraube einen zweiarmigen Hebel bewegt und durch diesen Pelotten gegen die Höhen der beiden Seitenbiegungen der Skoliose heranführt. Dieser Hebel wird sogar noch weiter benutzt, um einen zweiten, zweiarmigen Hebel zu bewegen, der die gesunkene Schulter hebt.

Angenehmer in ihrer Wirkung und unter Aufwendung geringerer Kräfte zum Ziele führend sind im allgemeinen die elastisch wirkenden Korrektionsvorrichtungen. Von ihnen wollen wir als die einfachsten zuerst die federnden Schienen anführen. Als Beispiel wähle ich den SCHANZschen Genu-valgum-Apparat (Fig. 130). An diesem Apparat ist eine Außenschiene, welche am Bein herunterläuft und

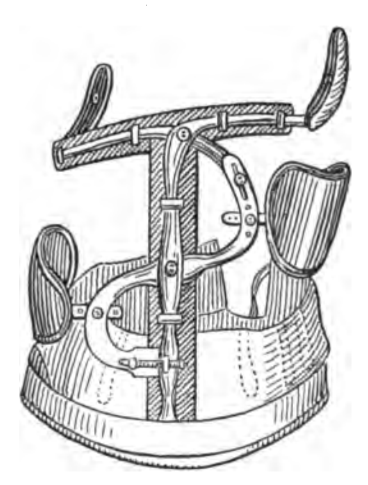


Fig. 129. Skoliosenapparat mit Hebelwirkung.



Fig. 130. Genu-valgum-Apparat mit federnder Schiene.

die aus federndem Stahl gearbeitet ist, so gebogen, daß sie in einem nach außen konvexen Bogen verläuft. Die Federkraft der Schiene kommt zur Wirkung dadurch, daß das Knie mit einer Kniebandage an diese Schiene herangezogen wird.

Eine vielfach verwendete Vorrichtung ist dann der federnde Hebel. Als Beispiel für den einarmig federnden Hebel ist eine kleine Schiene, die ich zur Nachbehandlung bei nicht vollständig korrigierten Klumpfüßen gern verwende, anzuführen (Fig. 131 u. 132). Die Schiene umfaßt mit einer Art Gabel den Fuß von der Innenseite her, führt steigbügelartig unter der Fußsohle zur Außenseite des Fußes und geht in einen seitlich wegfedernden Hebel über, der an seinem freien Ende mit einer Schnallspange versehen ist. Wird das freie Ende an den Unterschenkel herangezogen, so bekommen wir dieselbe Wirkung wie im STILLMANNschen Klumpfußschuh, nur mit dem Unterschied, daß der Druck dort starr, hier federnd ist.

Als Beispiel für den doppelarmigen federnden Hebel sei der Schienenhülsenapparat erwähnt, den wir in der modernen Orthopädie so vielfach zur Streckung von Kniekontrakturen verwenden (Fig. 133). Es ist

Fig. 131. Fig. 132.

Fig. 131 und 132. Apparat zur Nachbehandlung des Klumpfußredressements (Schanz).

Fig. 133. Apparat zur Streckung von Kniekontrakturen.

auf die Kniescharniere des Schienenhülsenapparates ein Bügel aufgesetzt, welcher vorn über das Knie herüberläuft. Dieser Bügel trägt einen federnden Stahlstab, der mit Hilfe von Riemen an seinem oberen und unteren Ende an das obere Ende der Oberschenkelhülse und an das untere Ende der Unterschenkelhülse herangezogen wird. Der zurückfedernde Stab erzeugt eine Streckwirkung auf das Knie.

Als eine besondere Art der Feder müssen wir noch die Nyropsche parabolische

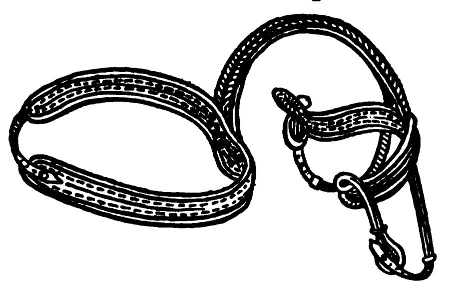


Fig. 134.

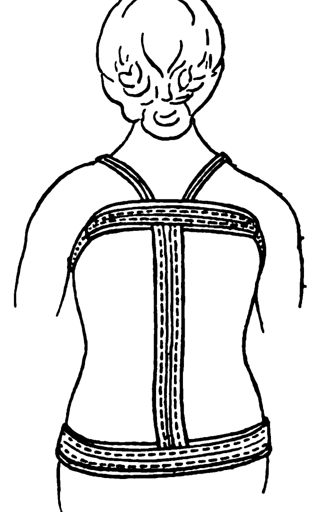


Fig. 135.

Fig. 134 und 135. Nyrops Geradehalter mit parabolischer Feder.

Feder erwähnen. Diese Feder unterscheidet sich von dem federnden Hebel, den wir oben angeführt haben, dadurch, daß die Ausbiegung, welche schon auf unserem Beispiel auch zu erkennen war, noch in wesentlich höherem Grade angewendet ist. Ein Beispiel sei der NYROPsche Geradehalter für runden Rücken (Fig. 134 und 135).

Verhältnismäßig selten wird die Schneckenfeder an orthopädischen Apparaten angebracht, und zwar aus dem Grunde, weil ihre Herstellung nicht ganz leicht und ihre Dosierung vor allen Dingen recht schwierig ist. Immerhin gibt es Fälle, wo sie zweckmäßigerweise angebracht werden kann. So sehen wir sie z. B. an dem GOLDSCHMIDTschen Spitzfußapparat (Fig. 136), wo ihre Wirkung ohne weitere Beschreibung ersichtlich ist.

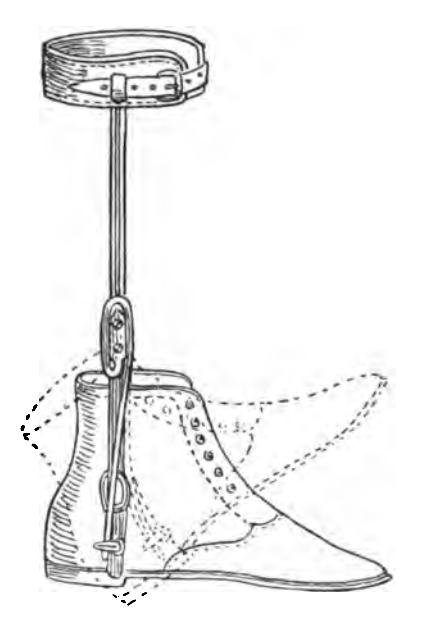



Fig. 136. GOLDSCHMIDTs Spitzfußapparat.

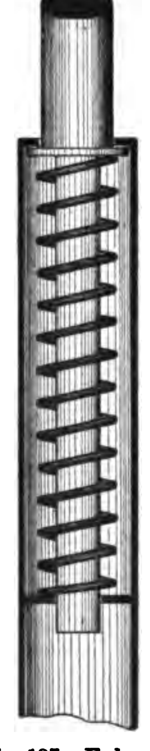


Fig. 137. Federnde Röhrenschiene.

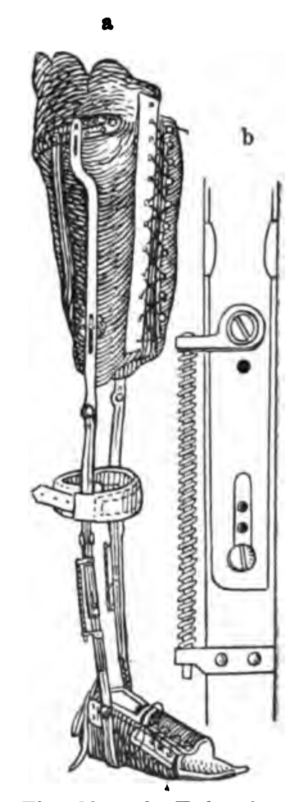


Fig. 138a u. b. Federnde Hüftkrücke (SCHANZ).

Auch die Spiralfeder hat, wenigstens in der modernen orthopädischen Technik, keinen besonders großen Platz. Doch gibt es auch für sie eine Reihe von Fällen, wo sie nicht gut entbehrt werden kann, so z. B. wenn wir einen ständigen elastischen Druck mit Hilfe einer festen Schiene erzielen wollen. Dafür haben wir in der elastischen Röhrenschiene ein gutes Mittel. Diese Schiene besteht aus einer Röhre, in welche ein Stempel eingeführt wird; dieser Stempel stützt sich auf eine vor ihm in die Röhre eingeschobene Spirale (Fig. 137). Eine derartig zusammengesetzte Schiene widersteht mit elastischem Druck einer Zusammenschiebung und kann z. B. bei Kopfhaltern — ich erwähne die Kopfstütze von STILLE — zweckmäßig verwendet werden. — Eine andere Verwendung der Spiralfeder, die ungefähr in ihrer Wirkung auf dasselbe hinauskommt, sehen wir in der federnden

Hüftkrücke von SCHANZ (Fig. 138a und b). — Endlich müssen wir noch erwähnen, daß es auch Apparate gibt, in denen die Spiralfeder als Mittel zur Ausübung einer Drehwirkung angebracht ist, so z. B. an dem DOYLEschen Apparat zur Auswärtsrotation der Fußspitzen.

In der neueren Technik hat sich HEUSNER besonders mit der Verwendung der Spiralfeder in besonderer Form beschäftigt; er hat die Spirale nicht in Verbindung mit Schienen angelegt, sondern sie frei um die Extremitäten herumgeführt, so z. B. bei seinem Apparat zur Supination der Hand (Fig. 139).

Aus diesen Spiraldrahtschienen sind dann die HEUSNERschen Serpentinen entstanden; dieselben sind aus federndem Stahldraht zusammengebogene flache oder ausgehöhlte Serpentinen, die sich in zahlreichen Variationsmöglichkeiten zur Erzeugung elastischer Korrektionswirkungen

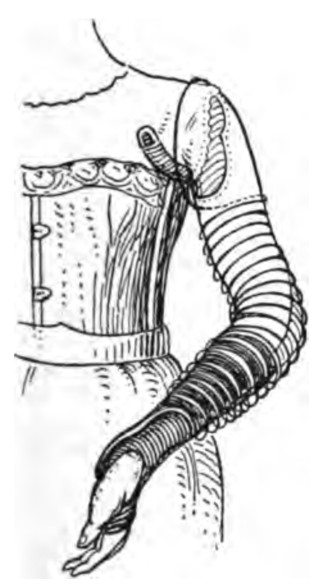


Fig. 139. Apparat zur Supination der Hand (HEUSNER).

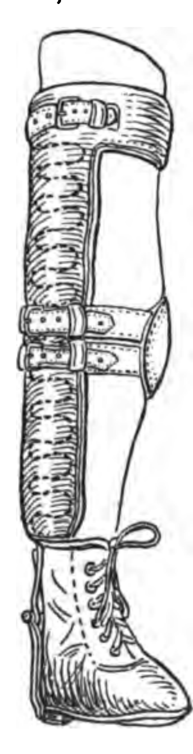


Fig. 140. Genu-valgum-Apparat (HEUSNER).

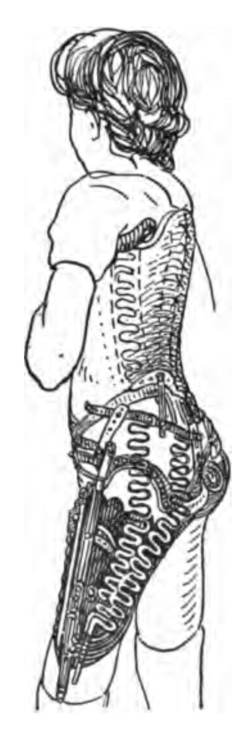


Fig. 141. Apparat für angeborene Hüftverrenkung (HEUSNER).

an Apparaten anbringen lassen. Als einfachstes Beispiel sei der Apparat zur Behandlung des Genu valgum angeführt (Fig. 140). Kompliziertere Konstruktionen zeigt dann der HEUSNERsche Hüftapparat (Fig. 141). — Man kann diese Serpentinen auch auf ihre Extensionskraft benutzen, das ist z. B. an der Halskrawatte von CODIVILLA (Fig. 142 und 143) geschehen und wird von mir häufig bei der Herstellung von Kopfhaltern für Skoliosenkorsetts (Fig. 144) gebraucht.

Sind die im Vorstehenden beschriebenen Vorrichtungen hauptsächlich unter der Form von Druckkräften wirksam, so haben wir noch ein paar Hilfsmittel zu erwähnen, die sich in erster Linie als zur Auslösung von Zugwirkungen geeignet erweisen. Wir wollen davon absehen, die Vorrichtungen, welche wir zur Herstellung der

Extension in der chirurgischen Praxis verwenden, wieder anzuführen. Natürlich verwenden wir diese Kräfte auch an orthopädischen Apparaten, besonders an stationären. — Eine Vorrichtung, welche typisch ist für den Ersatz jener Extensionsvorrichtungen am portativen Apparat, ist die sog. Spannlasche oder

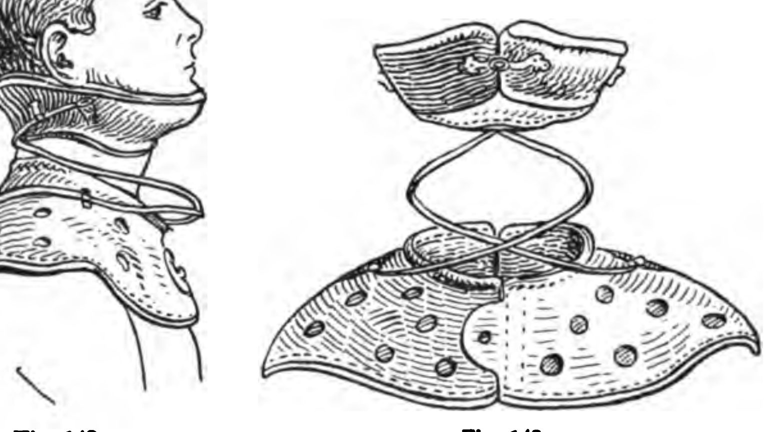


Fig. 142. Fig. 143.
Fig. 142 und 143. Apparat für Schiefhals (Codivilla).

der Knöchelzug, die wir so viel in den Schienenhülsenapparaten für die unteren Extremitäten benutzen. Die Vorrichtung besteht aus einer kurzen Gamasche, welche oberhalb der Knöchel um den Unterschenkel befestigt wird und die an ihrem unteren Ende mit einer Anzahl von Leinwandbändchen versehen ist. Diese Bändchen werden aus der Fußhülse herausgeführt, es wird mit ihnen ein Zug an dem Bein ausgeübt, während man durch einen Druck gegen die Sohle des Apparates diesen fest gegen den Sitzknochen anstemmt. Man verknüpft unter Erhaltung von Zug und Druck diese Bändchen unterhalb der Apparatsohle miteinander (Fig. 145a—c und 146).



Fig. 144. Skoliosekorsett mit federnder Kopfstütze (Schanz).

Will man die Zugwirkung elastisch gestalten, so steht uns im Kautschuk das handlichste Material zur Verfügung. Wir verwenden in der Tat Gummibänder auch sehr viel in unseren Konstruktionen. In äußerst einfacher Weise sehen wir eine Korrektionsbandage mit Anwendung des Gummizuges in der Spitzfußbandage von Sayre (Fig. 147), welche eigentlich aus weiter

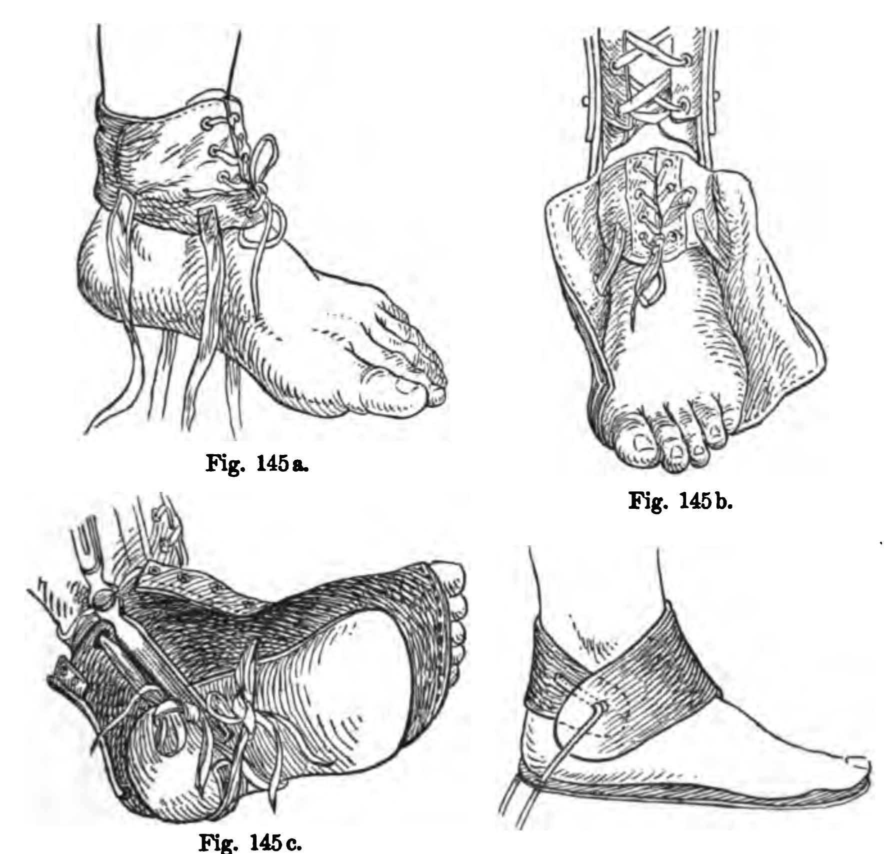


Fig. 145a.

Fig. 145b.

Fig. 145c.

Fig. 145a—c. Spannlasche (HESSING). Fig. 146. Spannlasche (NEBEL).

nichts besteht, als aus einem Gummiband, welches zwischen Vorderfuß und dem oberen Teil des Unterschenkels ausgespannt und an seinen Enden mit Hilfe von Heftpflasterstreifen oder kleinen Schnürvorrichtungen befestigt wird.

Als komplizierteren elastischen Zug können wir den sogenannten künstlichen Quadriceps anführen, den wir bei Quadricepslähmungen mit dem Schienenhülsenapparat verbinden. Die Vorrichtung besteht aus einem Stahlbügel, welcher von den Kniescharnieren aus vor dem Knie herüberzieht und aus zwei Gummizügen, welche sich vorn auf die Mitte dieses Bügels aufstützen und welche sich kreuzend mit ihren Enden an den Seitenschienen des Ober- und des Unterschenkelteiles eingeknüpft werden (Fig. 148 und 149).

In Verbindung mit einem Schlittenschienenpaar kann man Gummizug benutzen, um eine elastisehe Extension herzustellen (Fig. 150). Man fügt zwei Schienen so zusammen, daß die eine durch Schrauben, welche durch den

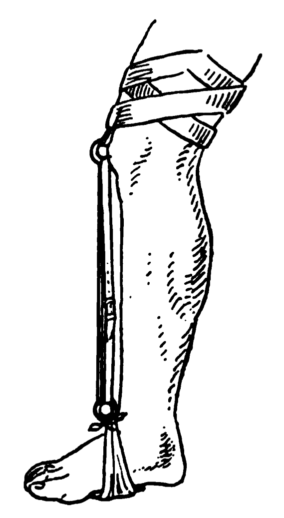


Fig. 147. Spitzfußbandage von SAYRE.

in die andere eingefeilten Schlitz hindurchgreifen, verschieblich mit der anderen verbunden ist. Man verlängert die beiden Schienen über diese Verbindungsstelle hinaus und läßt sie an ihren Enden in Haken auslaufen. Zwischen diesen Haken knüpft man einen elastischen Zug ein, der durch seine Spannung eine Verlängerung der kombinierten Schiene bewirkt.

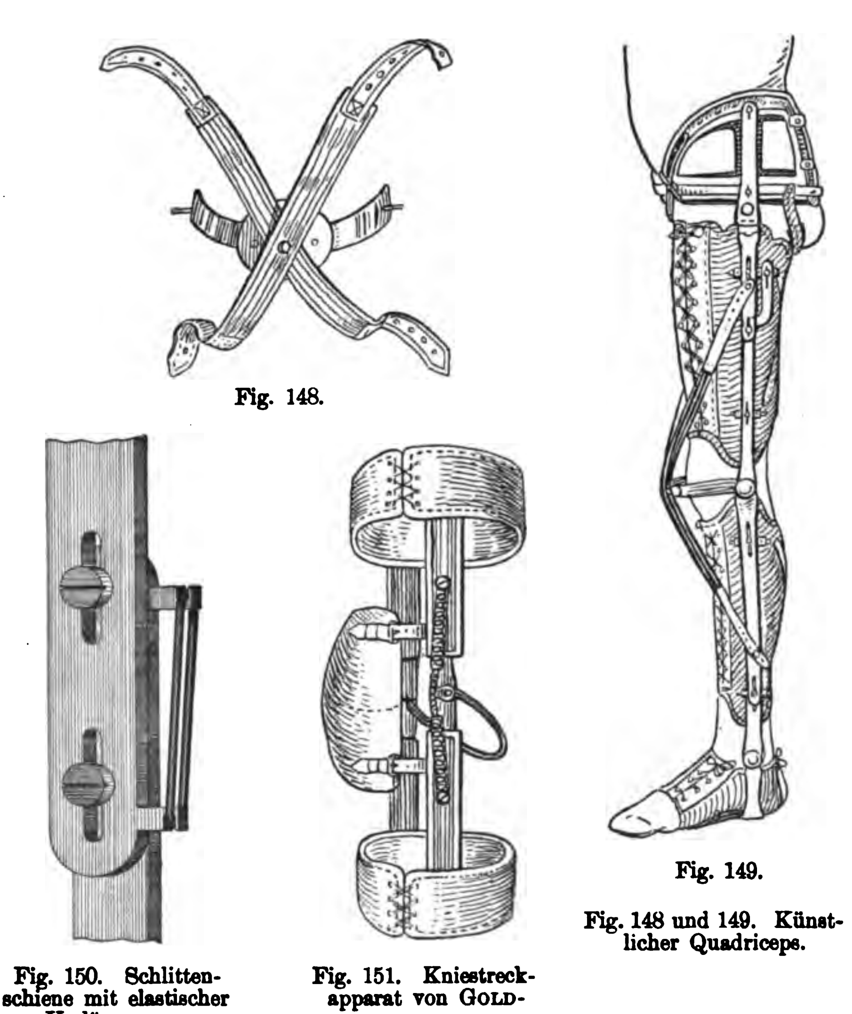


Fig. 148.

Fig. 149.

Fig. 148 und 149. Künstlicher Quadriceps.

Fig. 150. Schlittenschiene mit elastischer Verlängerung.

Fig. 151. Kniestreckapparat von GOLDSCHMIDT.

Eine andere Art, elastischen Zug herzustellen, sieht man an dem GOLDSCHMIDTschen Kniestreckapparat (Fig. 151). An die Ober- und Unterschenkelseitenschiene ist je eine Spiralfeder angesetzt. An ihren freien, dem Knie zugerichteten Enden sind diese mit einer Kette, wie sie an der Kettensäge verwendet ist, verbunden. Diese Kette läuft über eine mit dem Kniescharnier verbundene Rolle. Durch die Spannung der Spiralfedern kommt eine recht gute elastische Streckwirkung zu stande.

Leder.

Nach dem Stahl ist das Leder das älteste und wichtigste Material der handwerksmäßigen orthopädischen Technik. Dieses Material eignet sich nicht nur wegen seiner Mannigfaltigkeit für zahlreiche und verschiedenartige Zwecke. Es bietet uns daneben die Vorteile vorzüglicher Haltbarkeit, leichten Gewichtes, es ist für unseren Körper weder ein zu guter noch ein zu schlechter Wärmeleiter, es reizt unsere Haut nicht; kurz das Leder ist von allen in Konkurrenz kommenden Stoffen derjenige, welcher von unserer Haut am wenigsten unangenehm empfunden wird. Diese Vorteile sind von so großem Gewicht, daß demgegenüber der hohe Preis und die in mancher Beziehung nicht unschwierige Verarbeitung des Leders nicht in Betracht kommen. Die immer wieder empfohlenen Ersatzmittel des Leders haben sich wenigstens bis heute keinen dauernden Platz in unseren besseren Werkstätten erringen können.

Die von uns verwendeten Leder lassen sich in 3 Gruppen einteilen: 1) die weichen, 2) die halbharten, 3) die harten Leder.

Von diesen werden die weichen Leder zwar sehr häufig, aber meistens zu weniger wichtigen Teilen der Apparate verwendet; sie dienen hauptsächlich zum Abfüttern harter Teile und zur Herstellung von Verschlußteilen, Schnürungen, Riemen, Bändern u. dergl.

Die halbharten Leder hatten in der älteren Technik eine ziemlich wichtige Rolle, indem sie für die Herstellung von Hülsen, besonders zu solchen an Prothesen verarbeitet wurden. Heute noch sieht man an künstlichen Beinen, die in einfacheren Werkstätten gearbeitet sind, die Oberschenkelhülse aus halbhartem Leder hergestellt. Sonst findet dasselbe aber nur noch sehr selten Verwendung.

Einen bedeutenden Zuwachs an Wichtigkeit hat das Leder in unserer Technik durch die Einführung des Hartleders erlangt. Mit Hilfe dieses Materials können wir einen beträchtlichen Teil der Aufgaben, welche sonst den Stahlteilen der Apparate zufielen, erfüllen. Die Vorteile, die wir dadurch gewinnen, sind erstens Gewichtsersparnis, sodann angenehmeres Tragen des Apparates, endlich aber können wir mit Hilfe des Hartleders Aufgaben erfüllen, die vor seiner Einführuug überhaupt kaum lösbar waren. Wir können die Apparate zu einem so exakten Sitz bringen und den Körper mit ihrer Hilfe so fest fassen, wie es ohnedem nicht möglich war. Daraus ergibt sich auch mit die höhere Leistungsfähigkeit der mit Hartleder arbeitenden modernen orthopädischen Technik.

Die allgemeine Einführung des Hartleders in die orthopädische Technik ging Hand in Hand mit der Verbreitung der Kenntnis der Hessingschen Schienenhülsentechnik. —

Hartleder können aus Rind- und Kalbhäuten durch entsprechende Gerbverfahren gewonnen werden. Diese Verfahren werden von den Fabriken mehr weniger als Geschäftsgeheimnisse behandelt. In der Hauptsache bestehen sie darin, daß die Gerbung nicht vollständig durchgeführt wird. Wir können auf die Kenntnis der Einzelheiten gern verzichten, da uns heute jede größere Lederhandlung das Material in vorzüglicher Güte und in beliebiger Menge liefert. Wir wollen nur erwähnen, daß man fertiges Leder auch härten kann, wenn man dasselbe mit Leimlösungen durchtränkt und danach in

eine Lösung von doppelchromsauren Kali bringt. Um damit gute Resultate zu erzielen, muß man aber recht viel Uebung besitzen. Am besten bezieht man fertig präparierte Häute und schneidet sich aus diesem die nötigen Stücke aus, indem man die Stärke des Leders, seine Richtung u. dergl. beachtet. Um nicht unnütz Material zu verschneiden, macht man sich zuerst eine Papierschablone und schneidet nach dieser das notwendige Lederstück von der Haut ab. Man legt dieses Lederstück in Wasser (kaltes oder lauwarmes) und läßt es darin liegen, bis es vollständig durchgeweicht ist. Man fühlt das am besten, wenn man das Leder zwischen den Händen reibt, wie wenn man es waschen wollte. Ist das Leder durch, so wird es über das Modell gespannt. Die Verarbeitung des Hartleders kann nur unter Benutzung von Modellen erfolgen! Das



Fig. 152. Aufziehen des Leders für einen Beinapparat.

Aufziehen des Leders erfordert einige Uebung. Das Leder muß straff ausgezogen werden, es muß überall unter gleicher Spannung stehen, es muß sich allen Konvexitäten, aber auch allen Konkavitäten des Modelles anlegen. Im großen ganzen ist der Gang der Arbeit der, daß man zunächst das Lederstück auf die betreffende Stelle des Modelles auflegt, und es dort mit den Händen andrückt und anstreicht, bis es sich einigermaßen legt. Dann nagelt man die Ränder des Leders auf dem Modell fest. Man benutzt dafür am besten Messingstifte, da Eisen schwarze Flecke (Tinte) gibt. Ueberhaupt muß man sich hüten Eisen auf das Leder, z. B. in Form von Feilspänen, fallen zu lassen. Hat man das Leder angeheftet, so nimmt man eine breite Flachzange und zieht damit das Leder mehr und mehr nach den Rändern zu aus (Fig. 152). Dasselbe legt sich dann immer gleichmäßiger dem Modell an und läßt dessen Formen auf seiner Außenfläche immer deutlicher hervortreten. Nur die Konkavitäten bleiben noch überbrückt. In diese hinein zwingt man das Leder, indem man schmale

Hartlederstreifen auf ihren Bereich in entsprechender Richtung auflegt und diese mit Messingstiften durch das Walkleder hindurch auf das Modell annagelt (Fig. 153). So drückt sich mit diesen Streifen auch das Walkleder in die Konkavität. Zum Schluß wickelt man über das ganze eine straffe Gummibinde, unter die man nötigenfalls über besonders tiefen Buchten weiche Filzpolster legt. Nun stellt man das ganze zum Trocknen. Es gehört eine gewisse Uebung dazu, die richtige Temperatur zu treffen. Manche Leder erfordern langsamere, manche raschere Trocknung. Im allgemeinen erhält man ein um so härteres Produkt, je schärfer man trocknet. Im Sommer genügt meistens Trocknung an freier Luft im Sonnenschein. In ungünstiger Jahreszeit benutzt man Trockenöfen; wo man es haben kann, ist die Wärme von Dampfkesselräumen u. dergl. gut zu gebrauchen.

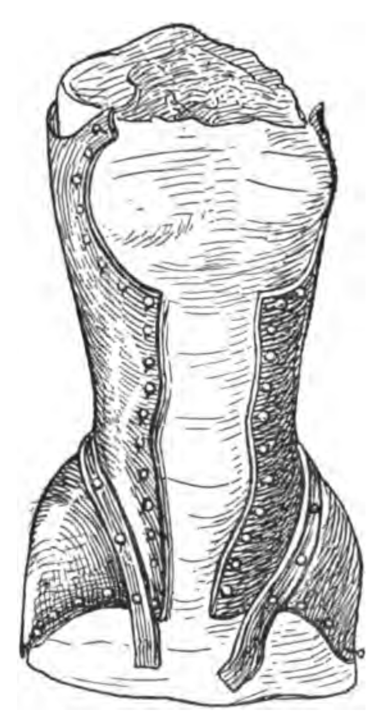


Fig. 153. Einnageln des Leders in die Konkavitäten.

Wenn das Leder noch nicht ganz getrocknet ist, wird dasselbe mit dem Glättholz bearbeitet und es werden damit die Einzelheiten des Modelles herausgeholt. Besonders werden Stahlverstärkungen, die in das Leder hineinkommen sollen, scharf eingepreßt. Diese Stahlverstärkungen werden viel gebraucht bei der Herstellung der Hülsen für die Schienenhülsenapparate. Man verfährt zu ihrer Einarbeitung so, daß man auf das Modell Stahlbandschienen in gewünschter Zahl, Größe und Stärke auflegt und befestigt, daß man das Leder beim

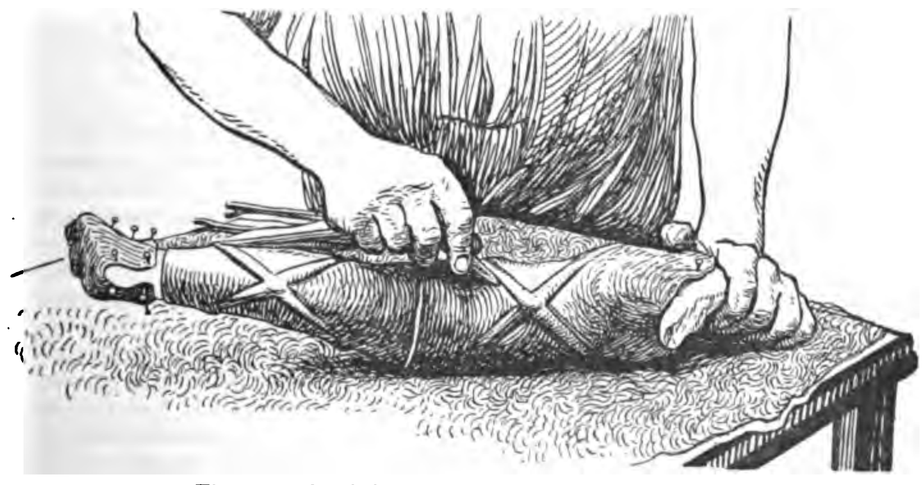


Fig. 154. Bearbeitung des Leders mit dem Glättholz.

Aufziehen auf das Modell mit über diese Schienen legt und daß man dann diese Verstärkungsschienen in das Leder fest eindrückt. Ist das Leder erhärtet, so werden die Verstärkungen mit demselben durch Vernietung verbunden.

Ist endlich das Leder völlig ausgetrocknet (schon geringe Reste der Feuchtigkeit bedingen Nachschrumpfen!), so nimmt man dasselbe vom Modell ab, schneidet an den Rändern das überschüssige Material ab, schleift mit Schmirgelpapier die Innenseite ab, reinigt die Außenseite (Eisenflecke lassen sich mit Kleesalz entfernen), überzieht die Außenfläche des Hartlederteiles mit Politur (Schellack-Alkohollösung) und setzt die notwendige Garnierung an.

Ein derartig aus Hartleder gearbeitetes Stück besitzt, wenn man gutes Material in genügender Stärke benutzt und richtig verarbeitet hat, eine außerordentliche Festigkeit und Widerstandsfähigkeit und eine fast unbegrenzte Haltbarkeit, bei recht geringem Gewicht. Wir können sie deshalb vielfach benutzen, Stahlteile zu ersetzen, entweder indem wir direkt an ihre Stelle Hartlederteile setzen, oder indem wir die mit Hartlederteilen verbundenen Stahlteile wesentlich leichter halten können als sonst.

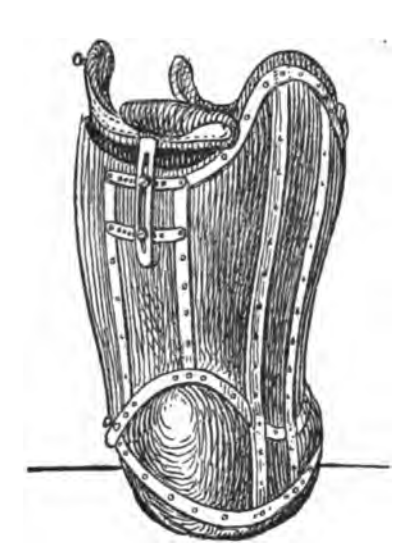




Fig. 155. Hartlederkorsett.

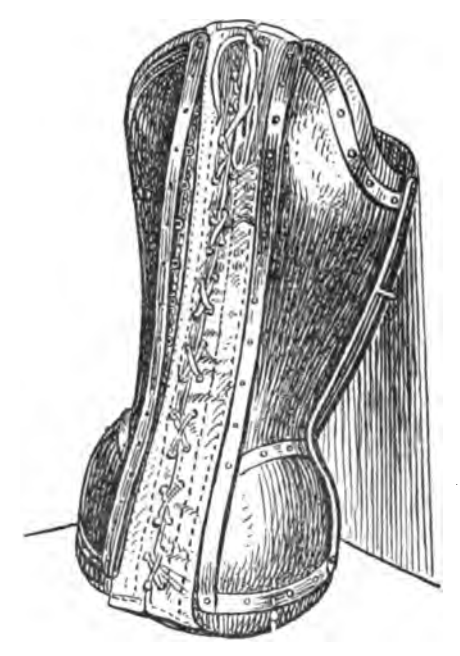


Fig. 156. Hartlederdrellkorsett in Nachkorrektur.

Erwähnenswert erscheint es mir noch, daß man Hartlederteile auch korrigieren und ändern kann, indem man dieselben durch Wasser wieder weich macht und dann wieder walken kann. Unsere Figur 156 zeigt ein Schanzsches Hartlederdrellkorsett, welches sich in einer solchen Korrektion befindet. Auf der linken Seite ist das Leder von der Längsschiene abgenietet, und dem korrigierten Modell wieder angewalkt. Es schiebt sich dabei ein sichelförmiger Streifen, der übrig wird, unter der Längsschiene vor.

Drell.

Ueber den dritten für die handwerksmäßige Technik besonders wichtigen Stoff brauchen wir nicht viel zu sagen. Der Drell wird besonders für die Korsettleibchen verarbeitet. Man verwendet festgewebte Leinendrelle, selten auch Gitterstoffe. Wahl und Verarbeitung der Stoffe sind reine Handwerkssache.

Von sonstigen Stoffen, die in unseren Werkstätten gebraucht werden, wollen wir noch den Filz erwähnen, der wie auch der Flanell vielfach zur Abfütterung der Apparate gebraucht wird. Endlich lohnt sich vielleicht noch die Erwähnung von Gummischnuren und Bändern.

Spangenapparate, Hülsenapparate, Korsetts.

Aus den Materialien, welche wir im Vorstehenden besprochen haben, lassen sich nun recht verschiedenartig aussehende Apparate zusammenfügen. Es lassen sich dieselben aber doch in drei Hauptgruppen einteilen. Wir können unterscheiden eine Gruppe, die gekennzeichnet ist durch die Verwendung von Schienen, zu deren Zusammenfügung und Befestigung am Körper Spangen benutzt werden; ich möchte diese Apparate als „Schienenspangenapparate" bezeichnen. Die zweite Gruppe hat mit der ersten ziemliche Aehnlichkeit. Sie unterscheidet sich nur durch den Ersatz der Spangen durch Hülsen. Wir bezeichnen sie als „Schienenhülsenapparate". Während diese beiden Gruppen hauptsächlich Extremitätenapparate enthalten, zu ihnen aber doch auch einige ältere Geradehalterkonstruktionen gezählt werden müssen, enthält die dritte Gruppe nur Apparate für den Rumpf; es sind die orthopädischen Korsetts.

Wir wollen diese drei Gruppen nacheinander einer Betrachtung unterziehen. Beginnen wir mit den Spangenapparaten, so können wir uns da ziemlich kurz fassen. Seitdem wir die Schienenhülsenapparate besitzen, gelten die Spangenapparate als Repräsentanten einer veralteten, unvollkommenen Technik. Das sind sie in der Tat im großen und ganzen. Damit sind sie aber doch nicht so entwertet, daß ihre Kenntnis für den Orthopäden unnütz geworden wäre. Ja, es gibt auch heute noch genug Gelegenheiten, wo man von den Spangenapparaten recht gut Gebrauch machen kann.

Die Schienenspangenapparate (Fig. 157 und 158) sind das typische Produkt unserer älteren orthopädischen Werkstätten, sie kennzeichnen die Höhe der orthopädischen Technik, welche der ohne individuelles Modell arbeitende Handwerksmeister erreichen konnte. Es ist ein Vorteil, den die Spangenapparate gegenüber den Hülsenapparaten besitzen, daß sie ohne individuelles Modell hergestellt werden können. Daneben kann unter Umständen beachtlich werden, daß der Spangenapparat wesentlich weniger große Körperflächen bedeckt als der Hülsenapparat. Die Nachteile dagegen sind, daß der Spangenapparat, um dieselbe Leistung zu vollbringen wie der Hülsenapparat, wesentlich gewichtiger sein muß, daß die Spangen größere Schnürschädigungen erzeugen als die Hülsen, daß der Spangenapparat viel weniger gut fixiert, und daß darum seine Leistungen schwierigeren Aufgaben gegenüber geringer sind als die des Hülsenapparates.

Die Konstruktionsprinzipien der Schienenspangenapparate lernen wir am leichtesten kennen, wenn wir uns eine einfache Hüftkrücke, die nach dieser Technik gearbeitet ist (Fig. 158), ansehen. Ein solcher Apparat hat die Aufgabe, die Last des Rumpfes auf den Fußboden zu übertragen, ohne daß das Bein dabei auf Belastung in Anspruch genommen wird.

Der Apparat besteht zuerst aus zwei Längsschienen, von denen die eine an die Innenseite, die andere an die Außenseite des Beines gelegt ist. Die Innenschiene reicht herauf bis an den Sitzknorren, die Außenschiene bis auf die Höhe des Trochanters. Nach abwärts reichen die Schienen bis unter den Fuß, unter dessen Sohle sie sich wie eine Art Steigbügel miteinander vereinigen. Die beiden Seitenschienen besitzen in der Höhe des Knies und des Fußgelenkes Scharniere. Sie sind miteinander verbunden durch Eisen- oder Stahlblechbänder. Die obere Verbindung vereinigt gerade die oberen Enden der Seitenschienen; sie ist mit ihrem oberen Rand nach außen umgelegt und so gearbeitet, daß der Sitzknorren eine gute Auflage erhält. Die anderen halten die Seitenschienen über dem unteren Drittel des Oberschenkels und über der Wade zusammen. Diese Blechbänder werden durch Riemen zu zirkulären Spangen vervollständigt. Mit Hilfe dieser Spangen wird der Apparat auf dem Bein befestigt. Das untere Ende des Apparates ist mit Hilfe eines schuhartigen Teiles am Fuß befestigt, oder es wird auch direkt der Apparat mit einem Schuh verbunden. Im letzteren Fall ist das Fußscharnier meistens als Steckscharnier gearbeitet. Abgefüttert sind an dem Apparat die Metallteile, welche der Haut direkt anliegen, mit Flanell und weichem Leder.

Fig. 157.

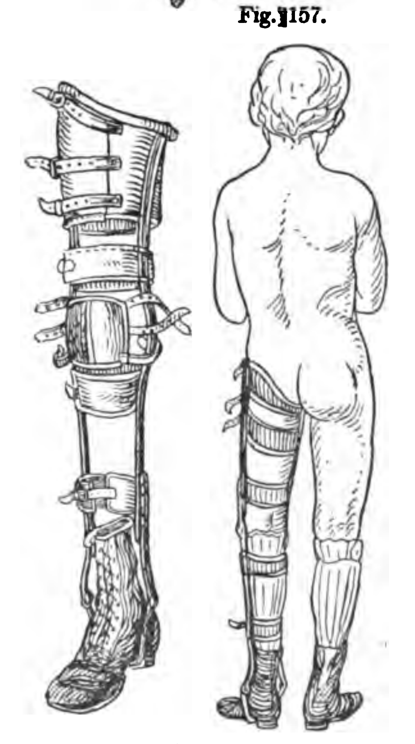


Fig. 158.

Fig. 157 u. 158. Schienenspangenapparate.

In dieser kurzen Beschreibung haben wir eine ganze Reihe von Sätzen genannt, die für die Konstruktion der Schienenspangen — und auch der Schienenhülsenapparate — beachtlich sind.

Zuerst haben wir an dem Apparat die zwei Längsschienen genannt. Wenn wir einen tragfähigen Entlastungsapparat, ja wenn wir über-

haupt einen widerstandsfähigen Schienenapparat erlangen wollen, so müssen immer die zwei Längsschienen verwendet werden. Eine Schiene läßt sich am Körper erstens schlecht befestigen, sodann muß sie wesentlich kräftiger sein als zwei zusammen, wenn sie dasselbe leisten soll; vor allem aber ist eine Einzelschiene ganz unbrauchbar, wenn ein Scharnier in derselben angebracht wird. Das Scharnier in einer solchen Einzelschiene verklemmt sich und arbeitet sich in kürzester Frist aus.

Weiter: An unserem Apparat sind die beiden Längsschienen an ihren Enden und mehrfach dazwischen durch die festen Teile der Spangen miteinander verbunden. Das entspricht der Regel. Die Enden der Längsschienen dürfen nicht frei herausragen; die Schienen müssen durch eine genügende Anzahl von Spangen zusammengehalten werden.

Dies die besonderen Regeln für die Schienenspangenapparate. So einfach diese Regeln sind, so wird doch immer und immer wieder gegen dieselben verstoßen.

Wir können aus unserer Hüftkrücke gleich noch ein paar ganz allgemeine Regeln ablesen. Erwähnen wir zuerst das Abfüttern, so müssen Teile, welche thermische (Abkühlung) oder chemische Reize (Rost) auf die Haut ausüben können, von der Haut durch die Abfütterung abgehalten werden.

Sodann wollen wir darauf hinweisen, daß aus dem Anbringen eines Steckscharnieres bei unserem Apparat, wenn der Schuh als Fußteil benutzt wird, abgelesen werden kann, daß es unzweckmäßig ist, Kleidungsstücke mit orthopädischen Apparaten irgendwie zu verbinden. Wir müssen dann immer Vorkehrungen anbringen, die eine Trennung beider ermöglichen, und wir bekommen dadurch mindestens eine unerwünschte Komplikation in unsere Konstruktionen.

Das sei, was wir über die Schienenspangentechnik sagen und was wir an dem Beispiel dieser Technik lernen wollen.

Wir kommen zur

Schienenhülsen-Technik.

Der große Fortschritt, den die orthopädische Technik in der neueren Zeit gemacht hat, wird besonders gekennzeichnet durch die Verbesserung des Schienenspangenapparates zum Schienenhülsenapparat. Das Wesentliche dieser Verbesserung beruht darin, daß an die Stelle der Spangen, welche als einzelne Gürtel die Schienen zum Apparat und den Apparat mit der Extremität verbinden, Hülsen getreten sind; Hülsen, welche, in exaktester Weise der Form des betreffenden Gliedes angepaßt, dies in breiter Fläche umschließen und dadurch eine bedeutende Erhöhung ihrer Fixationskraft gegenüber den Spangen erreichen und den ganzen Apparat zur Erfüllung viel schwierigerer Aufgaben fähig machen. Weiter sind die Hülsen durch eine wesentlich höhere Festigkeit und Beständigkeit den Spangen überlegen. Sie erhöhen dadurch die Tragfähigkeit des ganzen Apparates wesentlich, so daß die Schienen im Schienenhülsenapparat zur Leistung derselben Aufgabe schwächer gehalten sein können als im Schienenspangenapparat. Endlich wirken die Hülsen durch die Gleichmäßigkeit ihrer Druckverteilung weniger atrophierend und weniger zirkulationsstörend als die Spangen.

Der Schienenhülsenapparat kennzeichnet die wohl denkbar höchste Entwickelung der Individualisierung des orthopädischen

Apparates. Der Schienenhülsenapparat wird immer nur für den Patienten hergestellt, der ihn tragen soll. Diese individuelle Herstellung geschieht nicht nur im ganzen, sondern auch in allen für das Passen des Apparates wichtigen Einzelteilen. Daraus ergibt sich, daß ein Schienenhülsenapparat für seine Herstellung wesentlich größere technische Schwierigkeiten bietet, als ein Schienenspangenapparat, daß ein solcher Apparat aber, wenn er gut hergestellt ist, besser sitzen muß als ein Produkt jener Technik, daß dieser Apparat aber auch wiederum nur für den einen Patienten verwendbar sein kann, für den er gemacht ist und daher nicht, wie ein Schienenspangenapparat, durch kleine Umänderungen auch anderen Patienten angepaßt werden kann.



Fig. 159. Schienenhülsenapparat an oberer Extremität.

Nehmen wir zum Studium der Technik des Schienenhülsenapparates uns wieder eine Hüftkrücke (Fig. 160—162), so wollen wir zuerst darauf aufmerksam machen, daß der ganze Apparat dem Bein enger und gleichmäßiger anliegt und darum unter den Kleidern besser verdeckt wird, als der Schienenspangenapparat (Fig. 163 u. 164). Am Apparat selbst sehen wir dann im einzelnen wieder die Außen- und Innenschiene mit ihren Scharnieren. Die Schienen sind genau so gelegt und genau so lang wie am Schienenspangenapparat, nur sind sie für einen Apparat gleicher Tragkraft beträchtlich weniger gewichtig. Der wichtigste Unterschied gegenüber dem Schienenspangenapparat wird gegeben durch die Ersetzung der Spangen durch die Hülsen. Solcher Hülsen haben wir 3 an unserem Apparat: eine für den Oberschenkel, eine für den Unterschenkel, eine für den Fuß. Diese Hülsen decken fast die ganze Oberfläche des Beines. Nur am Knie, am Fußgelenk, über der Ferse und über den Zehen lassen dieselben Lücken. Ueber Knie- und Fußgelenk sind diese Lücken nötig, um die Beweglichkeit dieser Gelenke frei zu lassen. Die Lücken müssen aber auch Spielraum geben für die bedeutenden Aenderungen der Querschnittsfigur, welche bei den Bewegungen an diesen Gelenken eintreten. Dadurch sind die ziemlich tiefen halbmondförmigen Einschnitte bedingt, welche wir an der Kniekehle, in Ober- und Unterschenkelhülse und über der Achillessehne in der Unterschenkelhülse sehen. Auf der Vorderseite der Gelenke brauchen diese Ausschnitte geringer zu sein, da dort das Spiel der Weichteile weniger Ausschlag besitzt. Von den Ausschnitten an der Fußhülse dient der auf der Rückseite für die Aufnahme der von der Sohlenfläche abgehobenen Ferse, der über den Zehen der Ermöglichung der Vorderfußbewegung beim Gang.

Den Hauptbestandteil der einzelnen Hülse bildet der Hartlederteil. An Oberschenkel- und Fußhülse bedekt derselbe die Rückfläche des Beines und die beiden Seitenflächen, so daß etwa $^3/_4$ des ganzen Gliedumfanges unter ihn fallen. An der Fußhülse reicht sein

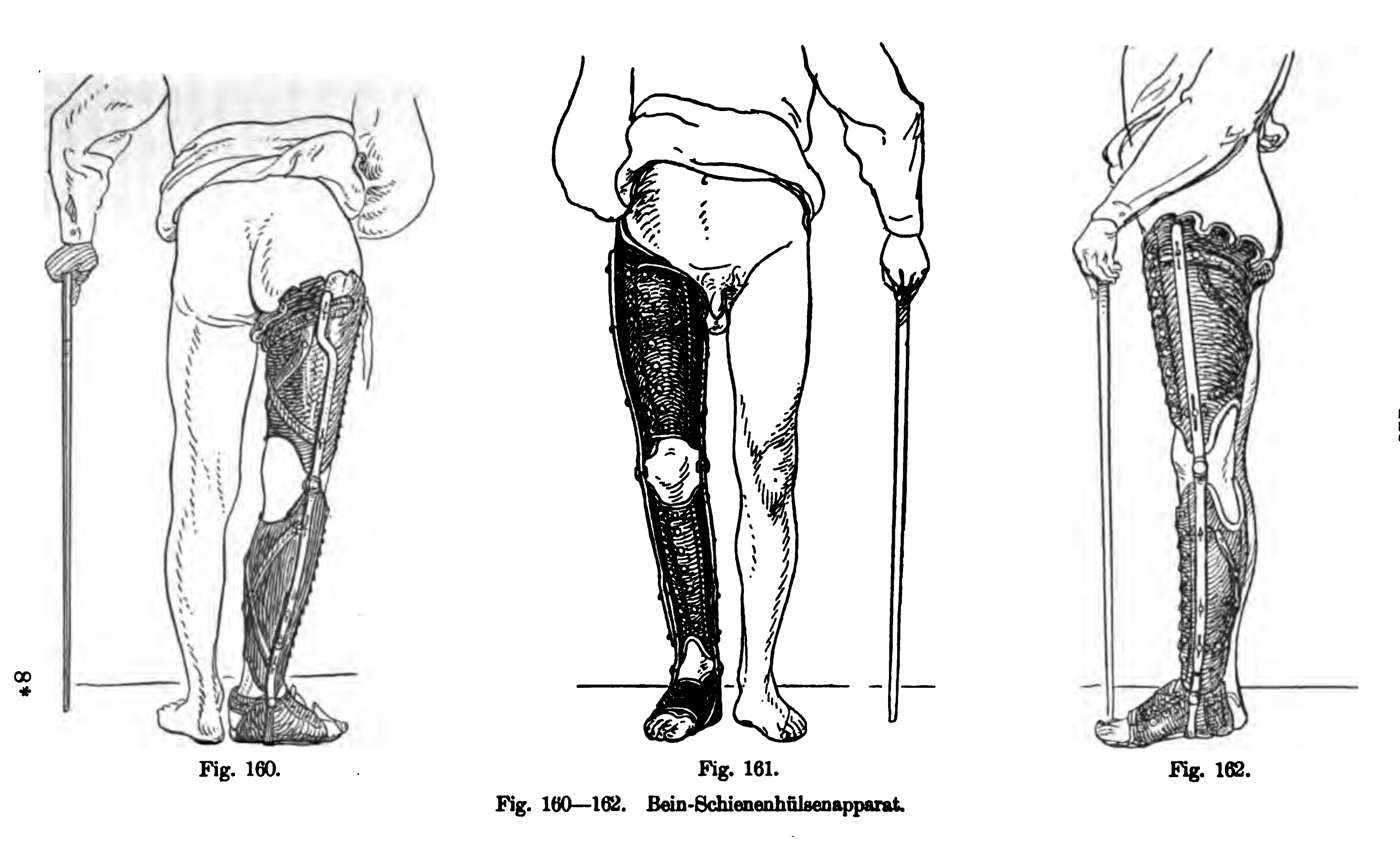


Fig. 160.

Fig. 161.

Fig. 162.

Fig. 160—162. Bein-Schienenhülsenapparat.

oberer Rand oberhalb der Ferse bis zur oder etwas über die Höhe der Knöchel, zieht unterhalb der Knöchel nach vorn und senkt sich allmählich zur Sohle herab, die er hinter den Köpfchen des ersten und fünften Mittelfußknochens erreicht. Soweit die Oberfläche von Ober- und Unterschenkel und Fuß von den Hartlederteilen frei gelassen wird, werden dieselben durch weiche Lederteile, die zugleich die Schnürvorrichtungen zum Schluß der Hülsen tragen, überdeckt.

Auf der Innenseite sind die Hülsen mit Flanell oder, was am Fuße besonders gern genommen wird, mit einem weichen Leder abgefüttert.

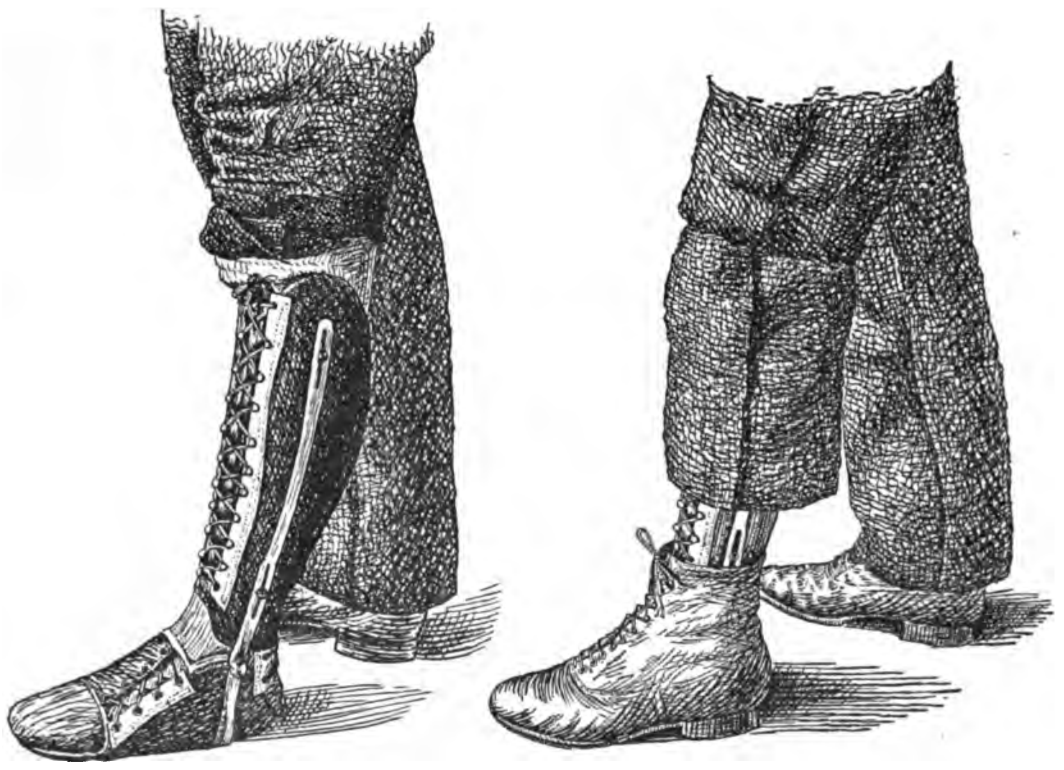


Fig. 163. Fig. 164.

Fig. 163 und 164. Verdeckung des Schienenhülsenapparates durch die Kleidung.

An den Hartlederteilen der Ober- und Unterschenkelhülsen sehen wir noch einige beachtliche Dinge. Da ist zunächst in beiden eine Verstärkung durch Stahlschienchen. Diese Schienchen sind, wie oben beschrieben, in das Leder eingepreßt und mit demselben durch Vernietung verbunden. Diese Stahlverstärkungen werden meist so gelegt, daß sie sich auf der Rückseite in der Mittellinie kreuzen und mit ihren freien Enden an die später zu erwähnenden Gewindklötze treten. Bei kleinen Apparaten läßt man sie zuweilen einfach bügelförmig, oben und unten in der Nähe des Hülsenrandes verlaufen. Am Oberschenkel gibt man ihnen, besonders bei recht umfangreichen Beinen, gern einen derartigen Verlauf, daß sie sich zweimal kreuzen und dabei

einen ovalen Raum beschreiben. Im Bereich dieses Ovals schneidet man dann das harte Leder aus und setzt weiches Leder ein. Eine solche Hülse fügt sich der starken Formveränderung eines fetten Oberschenkels beim Sitzen besser an, als eine ganz starre. Es ist dem Träger des Apparates auch angenehm, daß er durch den Apparat die Sitzflächen besser fühlt. Auch die Unterschenkelhülse kann man derart arbeiten (Fig. 170). Die beiden Verstärkungsschienen im Oberschenkelteil verbindet man an ihren oberen freien Enden durch eine dritte, die dem oberen Rand der Hülse parallel eingearbeitet wird. Diese dritte

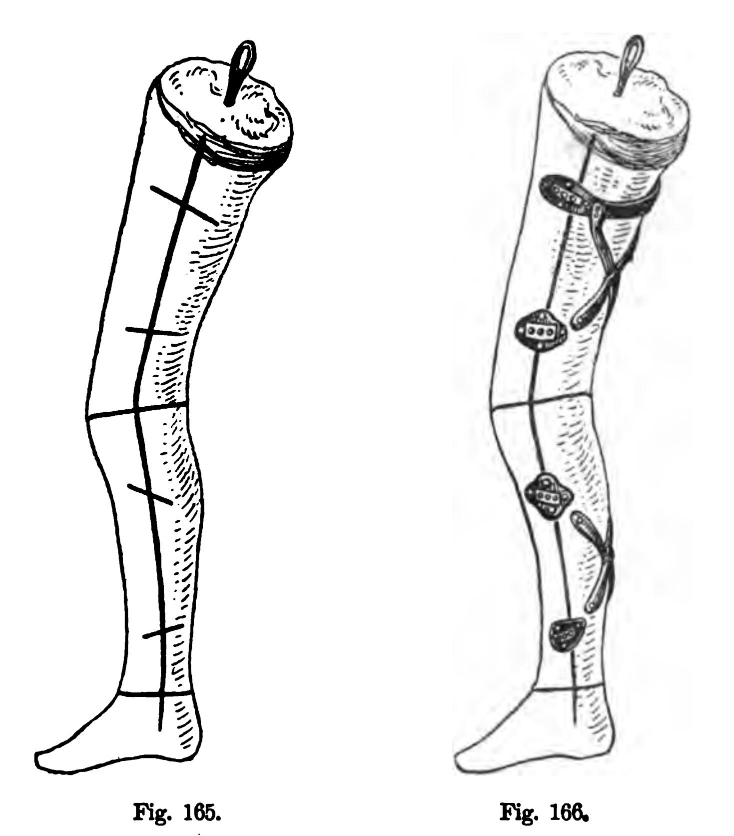


Fig. 165. Fig. 166.

Verstärkung gibt erstens der ganzen voluminösen Oberschenkelhülse den richtigen Stand, dann aber dient sie auch besonders dazu, dem oberen Rand der Hülse die feste Grundlage zu geben, welche dieser für die Ausarbeitung zum Sitzring braucht. Die Form zum Sitzring wird dem oberen Rand der Oberschenkelhülse durch eine Umlegung derselben nach außen gegeben. Mit Hilfe des Modells wird dieser umgelegte Rand so geformt, daß sich der Sitzknorren und seine Umgebung gut auf denselben auflegen und einbetten kann. Die entsprechende Partie des Sitzringes pflegt man mit einem dünnen weichen Lederpolster zu bedecken.

Die Zusammensetzung der Hülsen und der Schienen zum Apparat ist am einfachsten am Fußteil. Dort ist mit der steigbügelförmigen

Vereinigung der beiden Seitenschienen ein Fußblech verbunden. Mit diesem wird die Fußhülse zusammengefügt dadurch, daß sie auf dem Fußblech angenietet wird.

Ober- und Unterschenkelhülse werden dagegen mit den Seitenschienen verschraubt und so vereinigt, daß alles zusammen ausgiebig verstellt werden kann. Es sind dafür in die Hülsen Gewindklötze eingelassen und in die Seitenschienen Schlitze eingeschnitten, durch welche die Schrauben hindurchgesteckt und in den Gewindklötzen festgedreht werden.

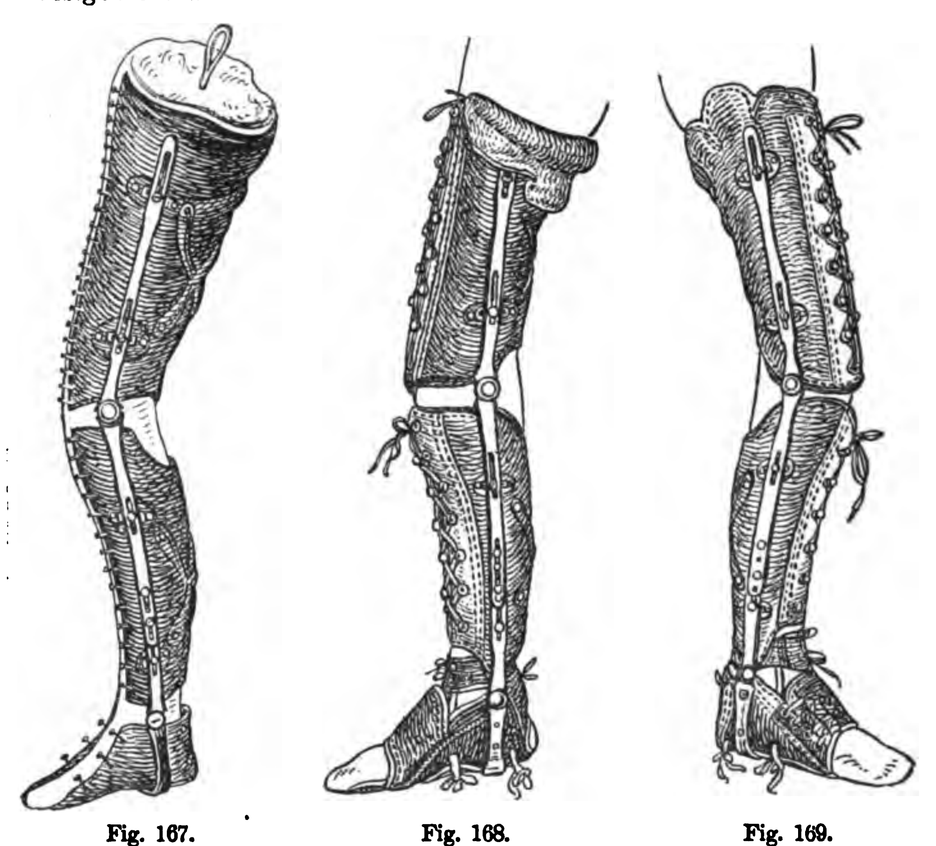


Fig. 167. Fig. 168. Fig. 169.

Fig. 152, 154, 167—169. Arbeitsgang bei Herstellung einen Schienenhülsenapparates.

Die Gewindklötze (Fig. 171) bestehen aus einem ovalen Stück Stahlblech, auf welches ein längliches vierkantiges Stahlklötzchen hart aufgelötet ist. In dieses Stahlklötzchen ist eine Reihe von Gewindelöchern eingeschnitten. Solche Gewindklötzchen werden in Ober- und Unterschenkelhülse je 4 eingearbeitet. Sie werden an die freien Enden der Verstärkungsschienen angesetzt, in das Leder eingewalkt und dann dadurch nach außen freigelegt, daß man die Lederteile, welche Gewindelöcher decken, wegschneidet.

Durch die Vereinigung der Schienenschlitze und der Gewindklötze mit einer quer zu dem Schlitz stehenden Reihe von Löchern

ist eine ausgiebige Verstellbarkeit der Hülse in den Seitenschienen längs und quer zu den Schienen hergestellt.

Schlitz und Schraube ist endlich an den Schienenhülsenapparaten meist noch angebracht, um eine Verlängerung der Seitenschienen einstellen zu können. Es werden dazu die Unterschenkelseitenschienen zweiteilig gearbeitet (Fig. 172).



Fig. 170. Ausgeschnittene Hülsen.

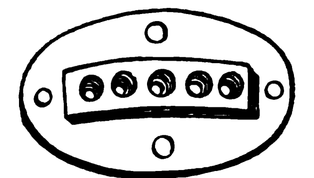


Fig. 171. Gewindeklötzchen.

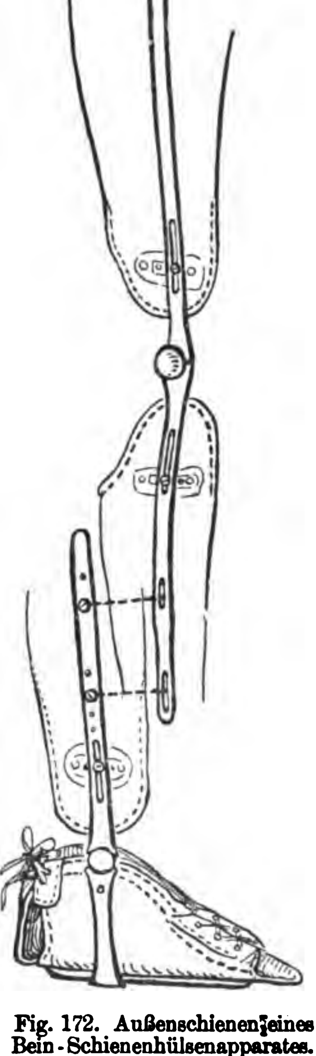


Fig. 172. Außenschienen eines Bein-Schienenhülsenapparates.

Orthopädische Korsetts.

Die aus unseren Werkstätten hervorgehenden Korsetts scheiden sich nach ihrem Aussehen und nach der Verwendung der Materialien in drei Gruppen: die starren Korsetts, die halbstarren und die beweglichen.

Davon sind die ersten beiden erst in neuerer Zeit in der Handwerkstechnik aufgetaucht und haben da bis heute einen besonderen Platz sich nicht erwerben können. Eigentlich gehören sie auch nicht in die Handwerkstechnik; sie sind vielmehr von Haus aus Produkte der ärztlichen Technik. Sie sind entstanden als Nachkommen des Gipskorsetts und sind in die Handwerkstechnik nur deshalb hineingekommen, weil man zum Ersatz des Gipses Materialien verwendet, die der Handwerkstechnik eigentümlich sind.

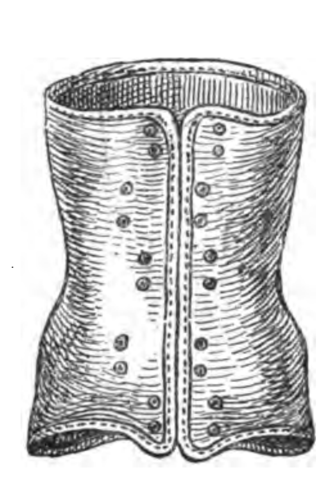


Fig. 173. Hartlederkorsett (NEBEL).

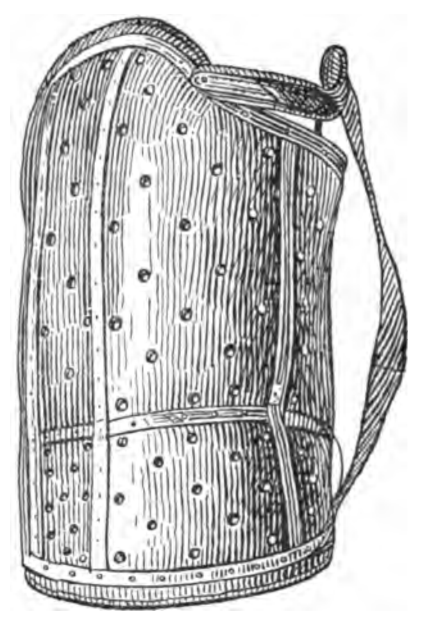


Fig. 174. Hartlederkorsett (SCHANZ).



Fig. 175.

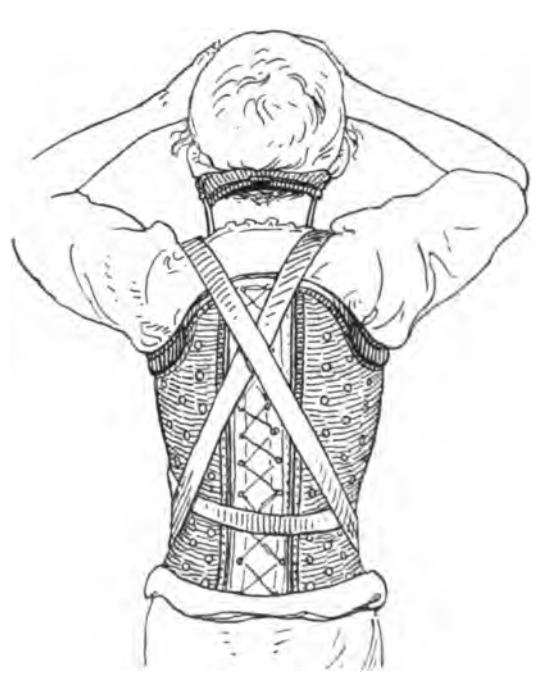


Fig. 176.

Fig. 175 und 176. Hartleder-Drellkorsett (SCHANZ).

In erster Linie gibt das Material für die starren Korsetts das Hartleder. So gut wie dies sich dafür eignet, Hülsen für Extremitätenapparate herzustellen, so gut eignet sich dasselbe auch zum Bau starrer Korsetts. Das Verfahren ist dabei hier wie dort im großen und ganzen dasselbe. Man arbeitet diese starren Lederkorsetts natürlich auf Modell. Man verarbeitet entweder ein recht kräftiges und festes Leder ohne Verstärkung (Fig. 173), oder ein leichteres Leder mit Verstärkung (Fig. 174). Dabei ist es im allgemeinen zweckmäßiger, die Verstärkung nicht an der Innenwand des Korsetts einzuwalken, wie bei den Hülsen, sondern dieselbe auf die Außenwand aufzunieten.

Die halbstarren Korsetts bestehen aus zwei Seitenteilen, die aus starrem Material hergestellt sind, und aus zwei je auf die Vorder- und Rückseite gelegten Drelleinsätzen, welche diese beiden starren Seitenteile zum ganzen Korsett verbinden. Der Zweck dieser Korsetts ist, gute Stützkraft mit einer gewissen Beweglichkeit zu vereinigen. Ein Vorteil derselben besteht noch darin, daß man zu ihrer Herstellung die Patienten weniger in Anspruch nehmen muß, als wenn man die gleich noch zu besprechenden Stahldrellkorsetts benutzt, denen sich diese halbstarren Korsetts in ihren therapeutischen Eigenschaften ziemlich nähern. Als Material für die starren Teile dieser Korsetts benutzt man am besten wohl auch Hartleder, wenigstens nehme ich seit langen Jahren dieses Material und bin damit recht zufrieden. Gern benutzt man aber auch Celluloid und ähnliche Materialien. Das Celluloid wird in diesen Korsetts in der Form von Plattencelluloid besonders von Lorenz verwendet. Die nach dieser Technik hergestellten Korsetts zeichnen sich durch außerordentlich properes Aussehen aus. Sie besitzen aber dafür die Nachteile, welche Plattencelluloid besonders bietet: es ist spröde und bekommt leicht Risse und es hitzt und kühlt auf der Haut mehr, als bei Korsetts angenehm ist. —

Die althergebrachten Produkte der Handwerkstechnik sind auf dem Korsettgebiet die beweglichen, oder besser gesagt, die Schienendrellkorsetts: Apparate, welche aus einem dem Körper exakt angelegten Drellleibchen, und aus einer Reihe von Stahlschienen, die mit diesem Drellleibchen verbunden sind, bestehen.

Diese Schienendrellkorsetts sind entstanden aus dem Frauenkorsett, das in der Kleidung unserer Damen seit Jahrhunderten eine ebenso große wie von den Aerzten gehaßte Rolle spielt. Die Orthopäden haben versucht, dieses Kleidungsstück für orthopädische Zwecke dadurch brauchbar zu machen, daß sie es dahin modifizierten, die Fixationskraft des Korsetts zu erhöhen, und dahin, die schädlichen Nebenwirkungen des Korsetts zu vermindern.

Diese Entstehungsgeschichte des orthopädischen Drellstahlkorsetts erklärt es, daß sich dieses Korsett in seiner Form mehr oder weniger an die von der jeweiligen Mode gegebene Form des Damenkorsetts anschließt und daß es diese Form um so mehr hervortreten läßt, auf einer je niedereren Stufe das Korsett als orthopädisches steht. Wie sehr die Form des orthopädischen Korsetts von der jeweiligen Form des Modekorsetts bedingt wird, mögen zwei Beispiele zeigen: 1) Das Korsett von Magny aus der Zeit von ungefähr 1760 (Fig. 177). Dieses Korsett zeigt den typischen Schnitt der Schnürbrust jener Zeit — das lang herunterreichende gerade Blankscheid auf der Vorderseite, die geradlinig zu der tief eingeschnürten Taille führenden Seiten-

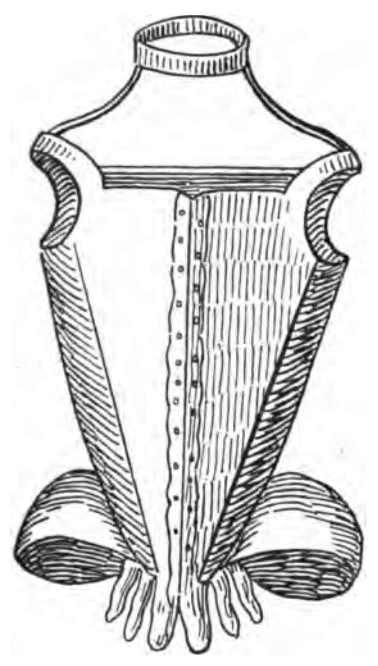


Fig. 177. MAGNYs Korsett.

linien, die hoch ausgewölbten Hüften. Daß dieses Korsett übrigens eine sehr gute Fixationskraft besessen haben muß, gerade dank dieses tiefen Tailleneinschnittes und der ausgewölbten Hüften, unterliegt keinem Zweifel. Als zweites Beispiel wollen wir das einfache orthopädische Korsett anführen, wie es heutigen Tages noch vielfach gearbeitet wird. Dieses Korsett unterscheidet sich von dem heutigen Damenkorsett in seiner Form eigentlich kaum. Es besitzt das eine wie das andere die Tailleneinschnürung; das orthopädische Korsett pflegt nur in seinem Rückenteil etwas höher herauf zu gehen als das andere, und auch um die Hüften herum etwas tiefer herab. Eingearbeitet sind in dieses Korsett statt der Fischbeine oder mit einer Reihe von Fischbeinen zusammen eine Anzahl Längsschienen im Rückenteil, und Seitenschienen, welche an ihrem oberen Ende zuweilen eine einfache Achselkrücke tragen. Vielfach sind mit den orthopädischen Korsetts noch sogenannte Heben oder Achselbänder verbunden, welche vom Rückenteil an seinem oberen Rande abgehen und um die Schultern

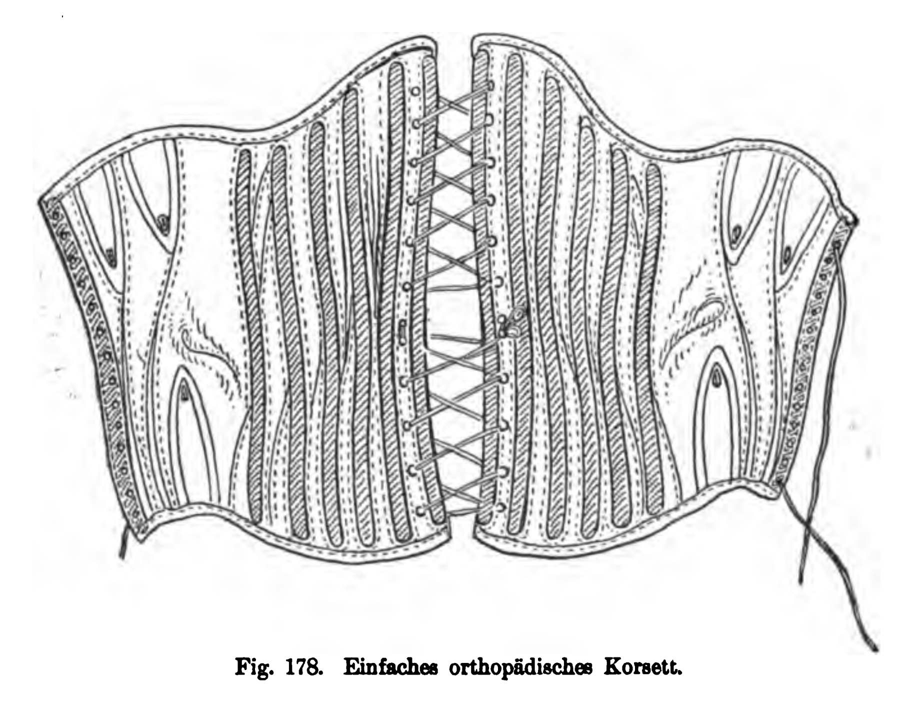


Fig. 178. Einfaches orthopädisches Korsett.

herum wieder zu einer tieferen Stelle des anderen Rückenteiles oder noch weiter bis zur anderen Hüfte hinübergeführt werden. Diese Heben verhindern ein ungefälliges Abstehen des oberen Korsettrandes vom Rücken. Als Korrekturmittel für den Schulterstand sind sie ganz ungeeignet, wenn sie auch oftmals angeblich dazu verwendet werden. Dieses einfache orthopädische Korsett besitzt eine nur sehr geringe Fixationskraft, vor allen Dingen ist es so gut wie gar nicht gesichert gegen Verschiebungen auf dem Rumpf im Sinne der Drehung. Es besitzt dieses Korsett außerdem noch ganz wie das gewöhnliche Damenkorsett das alte Uebel der Tailleneinschnürung.

Eine wesentliche Verbesserung des Bandagistenkorsetts wurde gebracht, als BEELY mit Hilfe einer ziemlich einfachen Modifikation der Schienenführung eine Verbesserung der

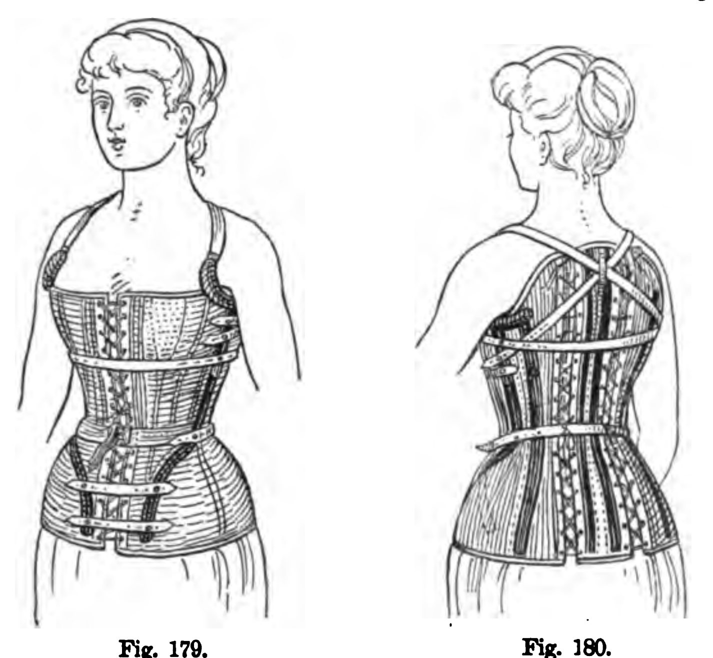


Fig. 179. Fig. 180.

Fig. 179 und 180. BEELYs Korsett.

Fixation des Korsetts am Becken fand und dadurch den festen Sitz des Korsetts wesentlich erhöhte und zugleich die Taille entlastete. Die Modifikation, die BEELY brachte, besteht darin, daß er zwei Seitenschienen verwendete, diese oben durch die Achselkrücke fest miteinander vereinigte und daß er von diesen beiden Schienen die in der vorderen Axillarlinie herablaufende oberhalb des Darmbeinkammes so abbog, daß sie dem Darmbeinkamm nach vorn hin folgt bis unterhalb der Spina anterior superior. Mit diesem umgebogenen Teil stützt sich diese Schiene auf die Höhe des Darmbeinkammes und mit dem sich vor die Spina legenden Fortsatz verhindert dieselbe Drehbewegungen des Korsetts auf dem Körper (Fig. 179 und 180).

Der von BELLY in dieser Modifikation eingeschlagene Weg ist noch weiter verfolgt und hat zu noch besseren Resultaten geführt in dem HESSINGschen Hüftbügelkorsett. Dieses Korsett wird

in der modernen orthopädischen Technik ganz besonders geschätzt. Mit Recht, denn in der Tat bedeutet dieses Korsett den höchsten bisher erreichten Grad der Entwickelung der orthopädischen Technik in der Ausarbeitung des Drellstahlschienenkorsetts.

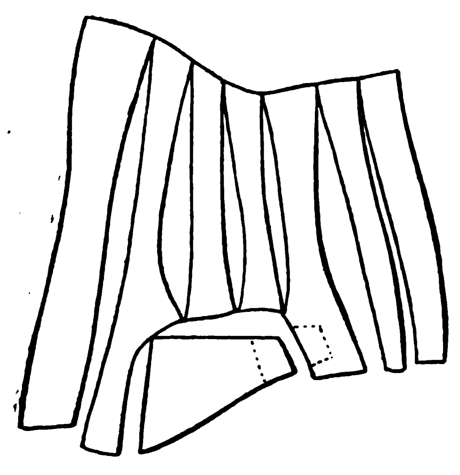


Fig. 181.

Wir wollen uns mit dem Bau dieses Korsetts darum etwas eingehender beschäftigen. Auch das Hessingsche Korsett besteht aus einem Drellleibchen und aus Stahlschienen. Das Drellleibchen ist ähnlich gearbeitet wie die Leibchen sonst in den orthopädischen Korsetts; nur an einer Stelle pflegt man in demselben eine Modifikation anzubringen. Man versieht den über der Hüfte liegenden Teil des Leibchens mit einem Ausschnitt, in den man eine Schnürung hineingibt. Der Zweck dieser Modifikation ist der, den Sitz des Hüftbügels auf dem Darmbeinkamm beeinflussen zu können. Ein Schnittmuster für das Leibchen des Hessingschen Korsetts zeigt unsere Abbildung (Fig. 181).

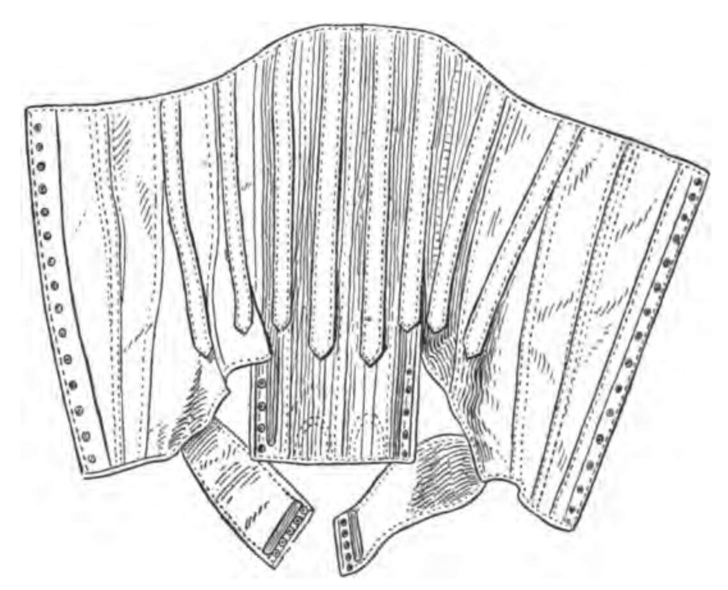


Fig. 182.

Das nach diesem Schnitt zusammengeheftete Leibchen wird auf dem Patienten probiert; ist es passend, so näht man die einzelnen Teile zusammen. Auf dieses Leibchen werden nun die Schienenteile

aufgesetzt und später durch übergenähte Stoffstreifen mit dem Leibchen verbunden.

Dieser Schienen haben wir zweierlei verschiedene: erstens wie in den anderen Korsetts an Rücken und Seiten des Korsetts Längsschienen, und zwar pflegen wir in den Rückenteilen auf jeder Seite eine Längsschiene, in die Seitenteile je zwei Längsschienen zu legen. Diese letzteren beiden

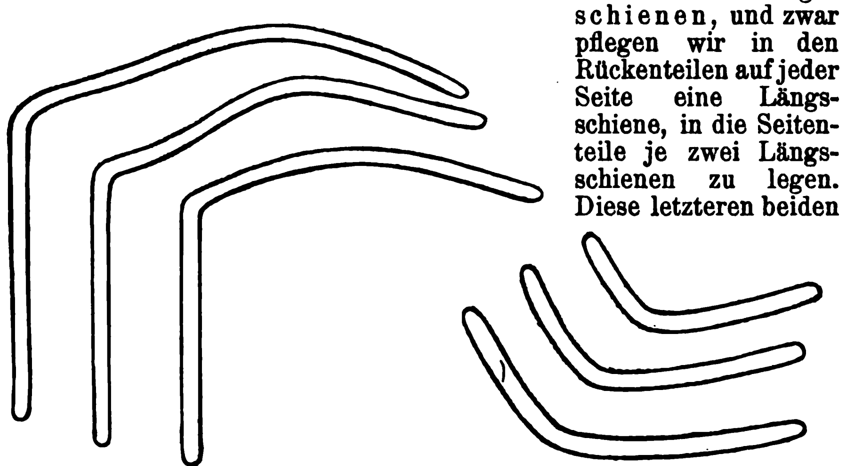


Fig. 183. Hüftbügelschablonen. Fig. 184. Armkrückenschablonen.

tragen an ihrem oberen Ende eine Armkrücke. Außer diesen Längsschienen haben wir im HESSINGschen Korsett eine Schiene mit ganz wesentlich anderem Verlauf: den sogenannten Hüftbügel. Diese Schiene dient dazu, dem Korsett einen festen Stützpunkt auf dem Darmbein zu verschaffen und das Becken so zu fassen, daß auch eine rotierende Verschiebung des Korsetts auf dem Körper unmöglich gemacht wird. Dieser Hüftbügel ist die charakteristische Eigentümlichkeit des HESSINGschen Korsetts.

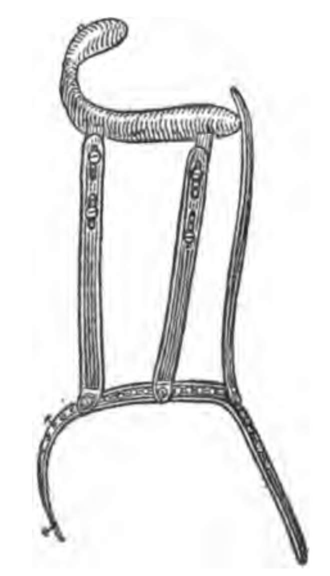


Fig. 185.

Derselbe besteht aus einem ziemlich kräftig gehaltenen, vierkantigen, mit leicht abgerundeten äußeren Kanten geschmiedeten Stahlstab. Die Schiene beginnt auf der Rückseite etwas oberhalb des Sitzknorrens, läuft von dort, indem sie den Beckenbiegungen genau folgt, herauf bis etwas oberhalb der Spina posterior superior ossis ilei, biegt dann in einem Winkel von annähernd 120° nach außen ab, überschreitet von außen nach innen die Höhe des Darmbeinkammes in der Gegend der hinteren Axillarlinie und zieht, dem Innenrand des Darmbeinkammes folgend, weiter bis vor die Spina anterior superior, wendet sich dort nach abwärts und endet schließlich knapp oberhalb des POUPARTschen Bandes.

Die Biegungen, die der Hüftbügel zur Gewinnung dieses Verlaufes annehmen muß, sind ziemlich kompliziert. Es sind erstens Biegungen über die Kante, deren Form unsere Schablonen (Fig. 183) erkennen

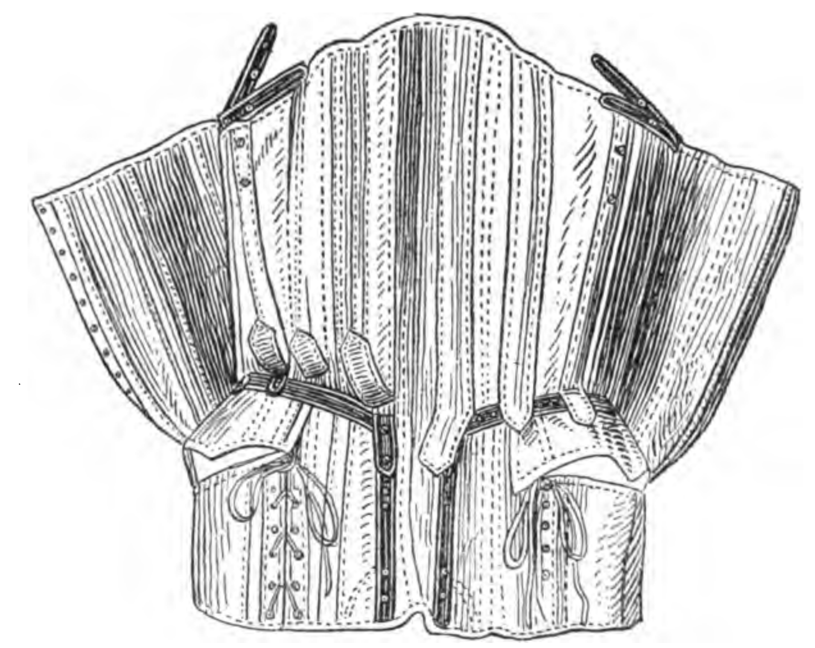


Fig. 186.

lassen. Zu diesen Biegungen kommen dann noch Biegungen über die Fläche, die erstens besonders an dem rückwärtigen Ast des Bügels ausgeführt werden müssen, die aber dann von ganz besonderer Wichtigkeit sind, dort, wo die Ueberschreitung des Darmbeinkammes durch den Hüftbügel stattfindet. Durch die Biegungen über die Kante an dieser Stelle muß der Bügel so umgelegt werden, daß er sich nicht mit einer scharfen Kante auf den Darmbeinkamm auflegt, sondern daß er sich mit einer breiten Fläche dorthin stützt. Er muß aber auch wiederum nicht so weit umgedreht werden, daß er horizontal zu liegen kommt. Seine Fläche muß vielmehr eine zwischen Horizontal- und Vertikallinie liegende, schräge Richtung erhalten.

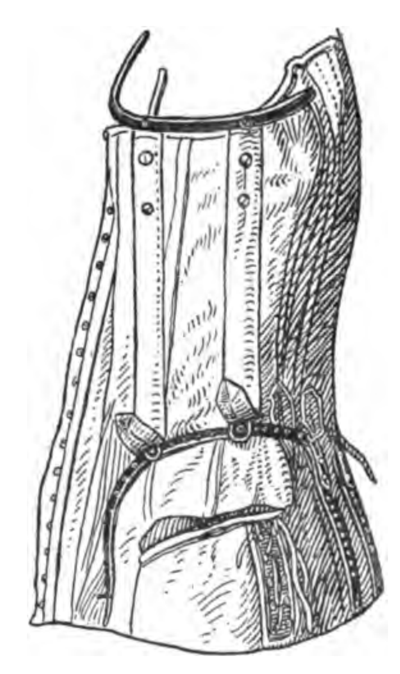


Fig. 187.

Dieser Hüftbügel ist der erste Teil der Korsettschienen, den man mit dem Leibchen verbindet. Man verfährt dabei folgendermaßen: Man legt den fertig gebogenen Bügel auf das Leibchen an und drückt ihn mit leichtem Druck auf den Platz, den er im angelegten fertigen Korsett haben soll. Man zeichnet sich nun

auf dem Leibchen diese Lage dadurch an, daß man den Bügel mit einem Bleistift umfährt. Zum Aufnähen des Bügels auf dem Leibchen unterlegt man denselben gewöhnlich mit einem beiderseits etwas über die Bügelbreite herausragenden Lederstreifen und nietet diesen Streifen an dem Bügel fest. Dann nimmt man einen zweiten Lederstreifen oder einen Drellstreifen, den man auf die Außenfläche des Bügels legt, und näht nun durch diesen, durch den unter dem Bügel liegenden Streifen und durch das Leibchen so durch, daß die Naht genau an den Rändern des Bügels hinläuft und den auf dem Bügel liegenden Leder- oder Stoffstreifen straff ausspannt.

Ist man so weit, so kommt nun die Anpassung der Längsschienen des Korsetts. Man schneidet sich dazu aus Bandstahl Stücke von entsprechender Länge und Stärke und biegt diese in gewohnter Weise direkt auf dem Körper in ihre richtige Form.

Diese Längsschienen werden an ihren unteren Enden mit dem Hüftbügel verbunden. Man pflegt die rückwärtige Schiene an der Umbiegungsecke des Hüftbügels anzunieten, die Seitenschienen pflegt man mit Schrauben auf dem Hüftbügel zu befestigen. Für das Einsetzen der Schrauben werden an entsprechender Stelle in den Hüftbügel eine Reihe von Gewindelöchern eingeschnitten.

Die an dem Hessingschen Korsett verwendete Achselkrücke zeichnet sich vor den sonst gebräuchlichen Formen nicht weiter aus. Unsere Fig. 184 gibt Schablonen für diese Krücke wieder.

Hat man die Längsschienen auf das Korsett verpaßt und mit dem Hüftbügel verbunden, so zeichnet man sich deren Lage auf dem Korsettleibchen wiederum mit dem Bleistift an. Die Verbindung der Schienen mit dem Leibchen an dieser Stelle stellt man dadurch her, daß man über die Schienen schmale Stoffstreifen legt und diese an den Linien, welche unsere Bleistiftmarke gibt, mit dem Leibchen zusammennäht. Am oberen Ende der Rückenschiene pflegt man an diese ein kleines Lederstück anzusetzen und dieses mit dem Stoff des Leibchens zu vernähen; man verhindert dadurch, daß dieses Ende durch den Stoff hindurchspießt.

Als Verschlußmittel des Hessingschen Korsetts benutzt man eine auf die Vorderseite des Körpers gelegte Schnürung; in den Rückenteil kann man eine Stellschnürung legen, wenn man eine ausgiebigere Verstellbarkeit des Korsetts erlangen will. Man verliert aber dadurch einen Teil der Fixationskraft des ganzen Apparates.

Als weniger wichtige Beigaben zu dem Korsett sind noch erwähnenswert der Bauchgurt, mit dem man die vorderen Enden der Hüftbügel untereinander verbindet. Mit Hilfe dieses Gurtes kann man die Bügel fest über dem Becken einpressen, ohne daß man die ganze Schnürung des Korsetts entsprechend anziehen muß. Man legt in diesen Bauchriemen einen nach außen konvex gebogenen, kräftigen Stahlbügel hinein, der den Druck des Riemens von den Bauchorganen, besonders von der Blase, abzuhalten hat.

Mit dem Korsett verbindet man weiter häufig ein paar Achselbänder, welche von den vorderen Enden der Achselkrücken ausgehen, über die Schulter zur anderen Seite des Rückens und zur anderen Hüfte verlaufen, wo sie an demselben Knopf, an dem der Bauchriemen angeknöpft wird, befestigt werden. Die Bedeutung dieser Bänder liegt besonders darin, daß sie ein Abstehen des oberen Korsettrandes verhindern.

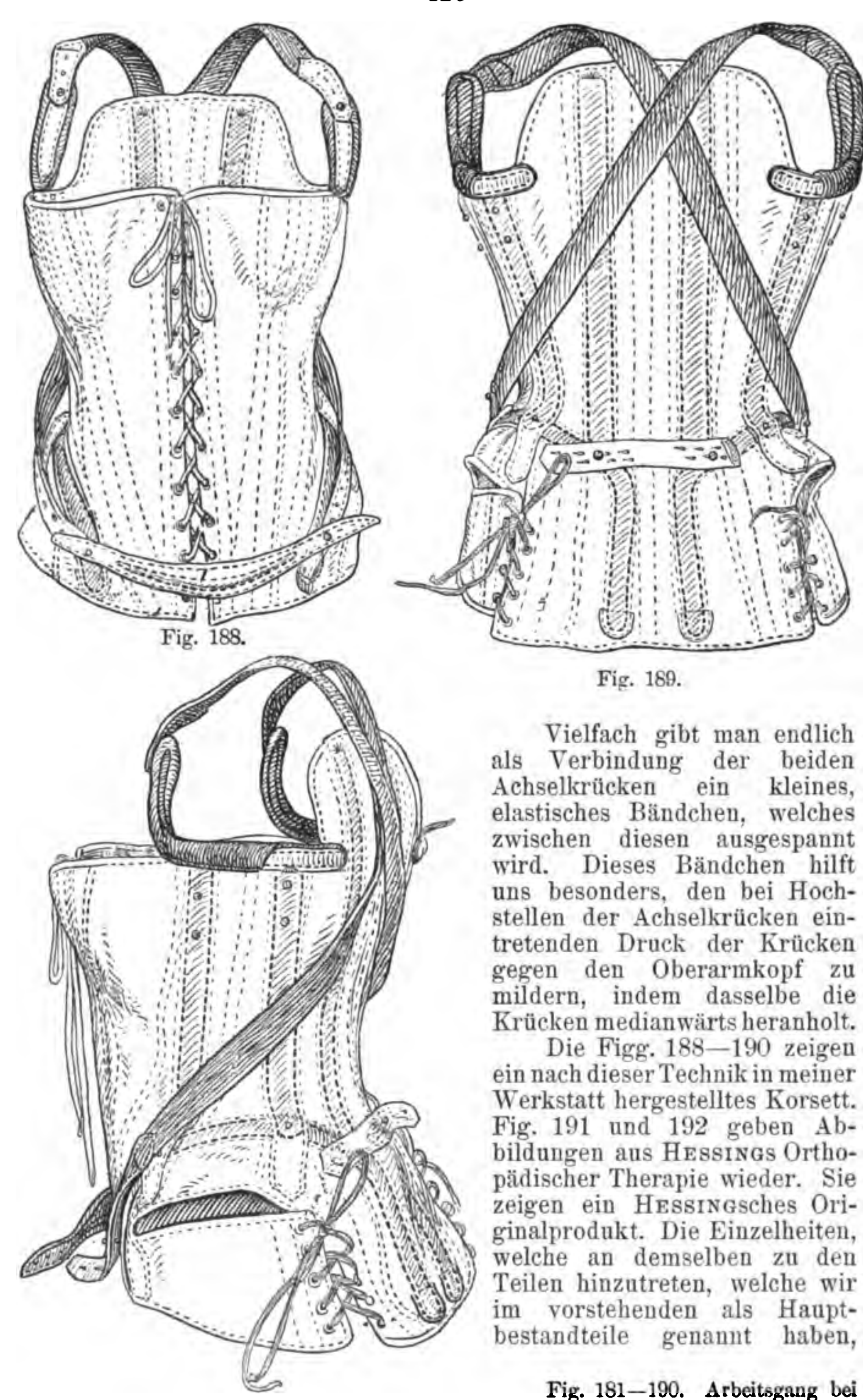


Fig. 188.

Fig. 189.

Vielfach gibt man endlich als Verbindung der beiden Achselkrücken ein kleines, elastisches Bändchen, welches zwischen diesen ausgespannt wird. Dieses Bändchen hilft uns besonders, den bei Hochstellen der Achselkrücken eintretenden Druck der Krücken gegen den Oberarmkopf zu mildern, indem dasselbe die Krücken medianwärts heranholt.

Die Figg. 188—190 zeigen ein nach dieser Technik in meiner Werkstatt hergestelltes Korsett. Fig. 191 und 192 geben Abbildungen aus Hessings Orthopädischer Therapie wieder. Sie zeigen ein Hessingsches Originalprodukt. Die Einzelheiten, welche an demselben zu den Teilen hinzutreten, welche wir im vorstehenden als Hauptbestandteile genannt haben,

Fig. 190.

Fig. 181—190. Arbeitsgang bei Herstellung eines Hüftbügelkorsetts.

finden ihre Erklärung, wenn wir bei Besprechung des Skoliosekorsetts auf die Konstruktion wieder zurückkommen. —

Die Stützkraft des hier beschriebenen Korsetts für die Wirbelsäule reicht bis etwas über den oberen Rand des Korsetts herauf. Natürlich ist sie am unteren Ende der Wirbelsäule am größten und vermindert sich nach aufwärts. Sie wird vermehrt, wenn man die Achselkrücken so hoch stellt, daß ein direktes Indiehöhepressen der Schultern entsteht. Diese Vermehrung beruht darauf, daß die Last der oberen Extremitäten alsdann ziemlich vollständig von der Wirbelsäule abgenommen wird. In keinem Fall erreichen wir aber auf diese Weise eine Extension an irgend einer Stelle der Wirbelsäule, sondern wir erzielen immer nur eine teilweise Entlastung, und zwar derart, daß der Grad dieser Entlastung natürlich an dem untersten Teil der



Fig. 191.



Fig. 192.

Wirbelsäule am höchsten ist, nach aufwärts immer geringer wird und schließlich kurz über der Höhe des oberen Korsettrandes gleich Null wird. Wollen wir noch höher oben eine Stützkraft von dem Korsett erlangen, so müssen wir mit demselben eine besondere Vorrichtung verbinden, welche, am Kopf angreifend, von dort her einen mehr oder weniger großen Teil der auf den obersten Teil der Wirbelsäule fallenden Last auf das Korsett übernimmt. Die Konstruktionen, welche zu diesem Zwecke dienen, sind die sogenannten Kopfstützen. Wir haben deren verschiedene auf S. 21 abgebildet, und wir besprechen dieselben im speziellen Teile.

Das Korsett, das wir hier beschrieben haben, besitzt eine ausgezeichnete Fixation am Becken. Wir können diese Fixation aber noch weiter vermehren, wenn wir zu dem Hüftbügel, den wir beschrieben haben, noch einen Trochanterbügel hinzufügen. Den Trochanterbügel (Schablonen s. Fig. 41) arbeiten wir als eine Stahl-

schiene, die seitlich an das Becken angelegt wird und die, genau oberhalb der Trochanterspitze hinziehend, das vordere Ende des Hüftbügels mit seinem hinteren absteigenden Ast verbindet. Man setzt den Trochanterbügel vorn an den Hüftbügel mit einem hakenförmig umgebogenen Fortsatz an, läßt denselben unterhalb der Spina an die Außenseite des Beckens gelangen, führt ihn dann, indem man ihm einen mehr oder weniger ausgeprägten Bogen nach oben gibt, über die Höhe des Trochanters hin und gelangt mit ihm, indem man jenseits dieses Bogens wieder etwas absteigt, in die Nähe des unteren Endes des absteigenden Astes des Hüftbügels, wo man den Trochanterbügel durch Verschraubung auf dem Hüftbügel befestigt. Die beiden Teile des auf diese Weise entstehenden Beckenkorbes oder Beckengürtels vereinigt man dann durch zwei kleine Stahlschienchen, mit welchen man die absteigenden Aeste der beiden Hüftbügel verbindet (Fig. 17 und 18). Man kann die Beweglichkeit der beiden Teile des Beckenringes gegeneinander vollständig aufheben, wenn man diese beiden Verbindungsschienen so arbeitet, daß dieselben nach dem einen Ende zu sich gabelförmig spalten, und wenn man die Schiene dann auf dieser Seite mit je zwei Schrauben auf dem Bügelast befestigt. Man kann auch wie in Fig. 193 beide Verbindungsstücke zu einem zusammennehmen.

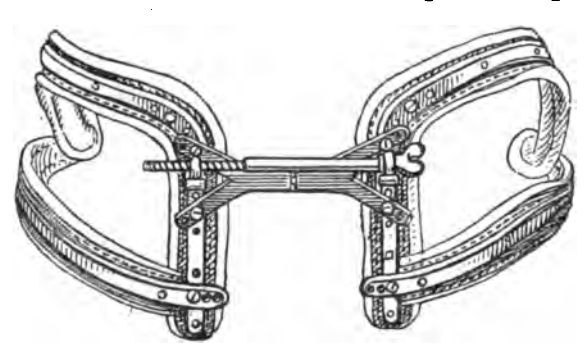


Fig. 193. Hüftkorb mit Schraubschluß (Schanz).

Der so entstehende Beckenring gibt einen so guten Halt am Rumpf, daß man diese Konstruktion nicht nur als Grundlage für die Rumpfapparate benutzen kann, sondern daß man an ihn auch Extremitätenapparate, z. B. Beinapparate, ansetzen kann. In diesen Fällen erlangt der Beckenteil eine ziemliche Selbständigkeit.

Wir gehen nun dazu über, den Teil der orthopädischen Technik zu besprechen, welchen wir als die

Aerztlichen Techniken

bezeichnet haben. Es ist dieser Teil der orthopädischen Technik entstanden aus dem Bestreben, orthopädische Apparate ohne die Hilfe spezialistisch-technischer Kräfte, besonders unter Vermeidung der Mitarbeit des Bandagisten herzustellen und die Hilfsmittel, welche wir Aerzte in unseren Instrumentarien besitzen, durch besondere Anpassung für die eigentümlichen Aufgaben der orthopädischen Apparattechnik geeignet zu machen. Die Vorteile und die Nachteile, welche der aus diesem Bestreben hervorgehenden Technik anhaften, haben wir oben beschrieben.

Bei der Entstehungsgeschichte dieses Teiles der orthopädischen Technik ist es ganz besonders schwer, die ihm zugehörenden Kon-

struktionen abzugrenzen von den chirurgischen Verbänden und Verbandutensilien. Die Grenze muß in solchem Falle natürlich unsicher sein. Man wird recht oft schwanken, ob man eine Vorrichtung noch unter die chirurgischen Verbände, ob man sie schon unter die orthopädischen Apparate zählen soll.

Ich will zunächst ein paar ärztliche Techniken nennen, welche sich sehr eng an die Werkstattstechniken anschließen.

Als Repräsentant dieser Gruppe möchte ich an erster Stelle die Bandeisenschienen anführen, welche PORT konstruiert hat, zwar nicht in der Absicht, Hilfsmittel zur Behandlung orthopädischer Erkrankungen herzustellen, sondern in der Absicht, für das Schlachtfeld Verbandschienen zu erlangen, die den Transport des Verwundeten leichter als unsere bisherigen Hilfsmittel ermöglichen. Seine Schienen sind aber tatsächlich Konstruktionen, die sich mit unseren orthopädischen Konstruktionen in allen wichtigen Punkten vollständig treffen.

Dasselbe gilt auch von dem sogenannten Kriegsapparat HESSINGS, der allerdings auch wieder nicht in erster Linie zur Behandlung orthopädischer Erkrankungen, sondern zum Zweck der Mobilisierung im Felde Verwundeter hergestellt ist, der aber schon den ausgesprochenen Nebenzweck verfolgt, auch zur Behandlung orthopädischer Leiden herangeholt zu werden.

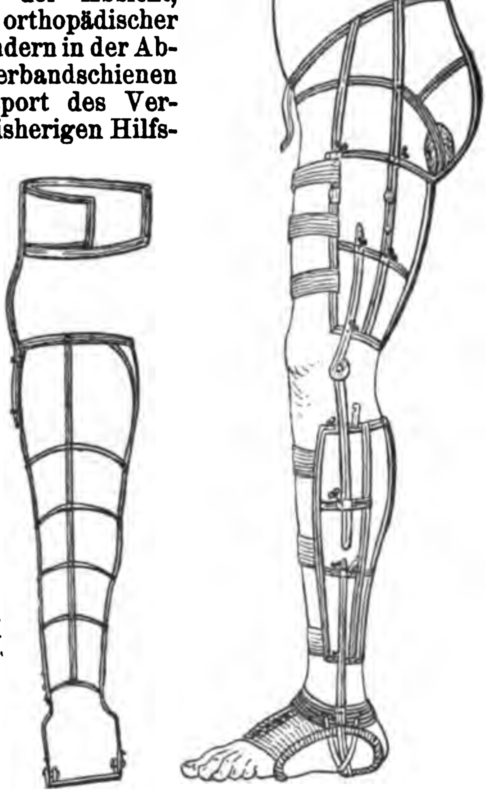


Fig. 194. Bandeisenschiene von PORT.

Fig. 195. HESSINGS Kriegsapparat.

Der Vorteil, den diese Konstruktionen uns bieten sollen, liegt darin, daß sie mit verhältnismäßig einfachen Hilfsmitteln entweder von Grund aus hergestellt oder aus einem Vorrat von einigen verschiedenen Größen heraus angepaßt werden können. Die PORTschen Apparate sind einfach aus in verschiedener Länge abgeschnittenen, verschieden starken Bandeisenstreifen, unter Benutzung von Nieten zusammengesetzte Gitterwerke, an denen die einzelnen Schienen ihre Biegungen unter Benutzung von Zangen oder Schränkeisen leicht erhalten können. Der HESSINGsche Kriegsapparat ist vorrätig in drei verschiedenen Größen zu haben; die Größen entsprechen den Durchschnittsgrößen

unserer wehrfähigen Männer. Die genauere Anpassung geschieht unter Verwendung der Verstellbarkeit des Apparates.

Den genannten beiden einigermaßen verwandt ist die THILOsche Drahttechnik. Auch für ihre Ausarbeitung war das Bestreben maßgebend, vom Bandagisten möglichst unabhängig zu werden und dabei doch voll leistungsfähige Apparate herzustellen. Das Charakteristikum der Arbeitsmethode ist die Verwendung von Drähten an Stelle der sonst gebräuchlichen Schienen. Die Vorteile des Drahtes liegen in seiner einfachen Bearbeitung. Man kann den Draht ohne Schwierigkeit in jede Richtung biegen und drehen, was bei der flachen Stahlschiene bekanntlich nicht der Fall ist.

THILO verwendet die Drähte zur Einlage in Gipskorsetts, ebenso für Celluloidmull- und Leimkorsetts, sodann aber auch für Stoff-

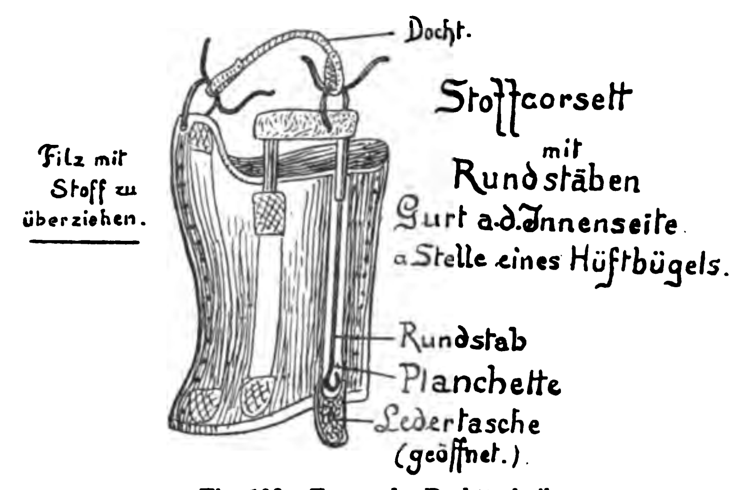


Fig. 196. THILOsche Drahttechnik.

korsetts, mit oder ohne Hüftbügel. Er fertigt daraus Halsstützen, Kniestreckschienen, kurz alle möglichen orthopädischen Apparate.

Als Draht nimmt er steifen verzinnten oder verzinkten Eisendraht bis zur Stärke von 6 mm. Die Verbindung der einzelnen Drähte untereinander geschieht durch Bindedraht und Lötung. Die einzelnen Drähte läßt man nicht einfach frei enden, sondern sie sollen an ihren Enden zu Ringen und Schlingen gebogen werden, damit sie vor Rollung geschützt sind. Bei Stoffkorsetts werden unter die Drähte noch einfache Korsettstäbe untergeschoben.

Als Hilfsmittel zum Biegen der Drähte hat THILO den abgebildeten Drahtbieger (Fig. 198) angegeben. Derselbe ist ein flaches Eisenstück, in welches eine Reihe Löcher eingearbeitet ist. In diese Löcher können verschiedene Bügel eingesteckt werden, in denen der Draht zum Biegen festgeklemmt wird.

Interessant ist es, wie THILO eine gewisse Verlängerbarkeit seiner Drahtschienen erreicht. Er setzt Messingrohre in dieselben ein und bringt in diese Rohre Drahtstücke von dem Maße der beabsichtigten Verlängerung. Unsere Abbildung 197 zeigt eine verlängerbare Armkrücke für ein Korsett. —

Wesentlich zahlreicher sind diejenigen Konstruktionen der ärztlichen orthopädischen Technik, welche von dem Gipsverband ihre Abstammung herleiten.

Der Gipsverband ist ein so außerordentlich vielseitig zu verwendendes Hilfsmittel, wo es sich darum handelt, Fixationsverbände am Rumpf oder an den Extremitäten herzustellen, die zu seiner Erzeugung notwendigen Materialien sind außerordentlich billig, die ganze Technik ist uns Aerzten geläufig — da ist es wohl zu verstehen, daß mit der Einführung dieses Verbandes auch das Bestreben auftauchte, ihn nicht nur als Fixationsverband in der Frakturbehandlung u. dergl. zu benutzen, sondern auch mit seiner Hilfe die Aufgaben anzugreifen, welche bis dahin die Domäne der orthopädischen Technik waren. Ohne jede Schwierigkeit konnte dies geschehen, soweit es sich um die Retentionsapparate handelte. Die Aufgaben, welche diese haben, können mit Hilfe des zirkulären Gipsverbandes natürlich ohne weiteres erfüllt werden, weil ein Gipsverband fast in jedem Falle sogar genauer und fester sitzend angelegt werden kann, als irgend ein orthopädischer Apparat. Den Verbänden haftet dabei den Apparaten gegenüber fast als einziger Nachteil an, daß sie nicht wie der Apparat abgenommen und wieder angelegt werden können, sondern daß sie, solange sie überhaupt am Körper bleiben, unabnehmbar sind, und daß sie bei ihrer Abnahme zerstört werden müssen. Diese Uebelstände beseitigte man dadurch, daß man abnehmbare Gipsverbände schuf, und damit hatte man denn den Gipsverband zum orthopädischen Apparat gemacht. Diese Apparate können in ihrer prinzipiellen Leistungsfähigkeit, wenn man von ein paar Eigentümlichkeiten des Materials (der geringen Haltbarkeit und dem schweren Gewicht) absieht, mit jedem Produkt der handwerksmäßigen orthopädischen Technik konkurrieren.

Fig. 197. Armstütze für THILOs Drahtkorsett.

Fig. 198. THILOs Drahtbieger.

Wir wollen die wichtigsten Punkte des Verfahrens hervorheben, indem wir die Herstellung eines Gipsverbandapparates an einem konkreten Beispiel beschreiben. Wir wählen dafür das Korsett, das sich zur Herstellung in dieser Technik besonders eignet.

Zur Herstellung eines Gipskorsetts fixiert man den Patienten in der Stellung, welche der Rumpf im Korsett gewinnen soll, in einem geeigneten Apparat. Man benutzt am besten den BEELYschen

Rahmen in der Weise, wie wir das bei der Herstellung des Rumpfgipsmodelles beschrieben haben. Man bekleidet den Rumpf des Patienten mit einer Trikotlage am einfachsten, indem man von einem Trikotschlauch passender Weite ein entsprechendes Stück abschneidet und dieses Stück Schlauch von unten her auf den Rumpf heraufzieht. Man schneidet den oberen Rand des Schlauches an den Achselhöhlen etwas ein, schlägt die dadurch entstandenen Zipfel über die Schulterhöhen und heftet sie dort mit einem Nadelstich zusammen. Unter den Trikot legt man in die vordere Mittellinie den Faden, über den man später das Korsett aufschneidet. Als Polster empfiehlt es sich in allen Fällen einen dünnen Filzstreifen über die Darmbeinkämme zu legen und diesen Streifen gleich mit zum Herauspressen der Beckenkonturen zu benutzen. Das letztere geschieht einfach durch Ausüben eines Zuges an den vorn in der Nähe der Spinae liegenden Enden des Streifens (Fig. 199). Bei Bestehen eines Gibbus ist es ratsam, noch einen zweiten Filzstreifen als Schutz der Dornfortsatzlinie anzubringen.



Fig. 199. Einstellung des Patienten zur Anlegung eines Gipskorsetts.

Nun wickelt man das Korsett an, indem man mit einer Ringtour um das Becken in der Höhe der Trochanteren beginnt. Man steigt mit den Bindentouren genau so wie bei der Herstellung des Modellverbandes in die Höhe, man modelliert den Darmbeinkamm heraus, vermeidet besonders Einschnürungen in der Taillengegend; man legt den Verband an Rücken und Brust unter leichtem Druck an und führt Bindentouren, welche, über die Schulterhöhe laufend, Vorder- und Rückseite miteinander verbinden.

Bei der Anlegung eines Verbandes, aus welchem ein Korsett werden soll, muß man natürlich darauf achten, daß dieses Korsett eine gleichmäßige Stärke bekommt und daß vor allen Dingen n i r g e n d m e h r M a t e r i a l in das Korsett hineingearbeitet wird, a l s z u r G e-

winnung der nötigen Festigkeit unbedingt notwendig ist. Je nach dem Material, welches man verwendet, und nach der Größe des ganzen Apparates, nach der Dauerhaftigkeit, die wir erzielen wollen, muß die Dicke der Korsettwand natürlich variieren.

Erwähnen wollen wir noch, daß für diese Gipsapparate die Verwendung von Alabastergips zweckmäßig ist und daß man vermeiden soll, dem Wasser, in welchem man die Binden anfeuchtet, Alaun oder andere Härtungsmittel zuzusetzen. Der langsam erhärtende Alabastergips gewinnt alsdann eine größere Dauerhaftigkeit als irgend eine andere Gipssorte.

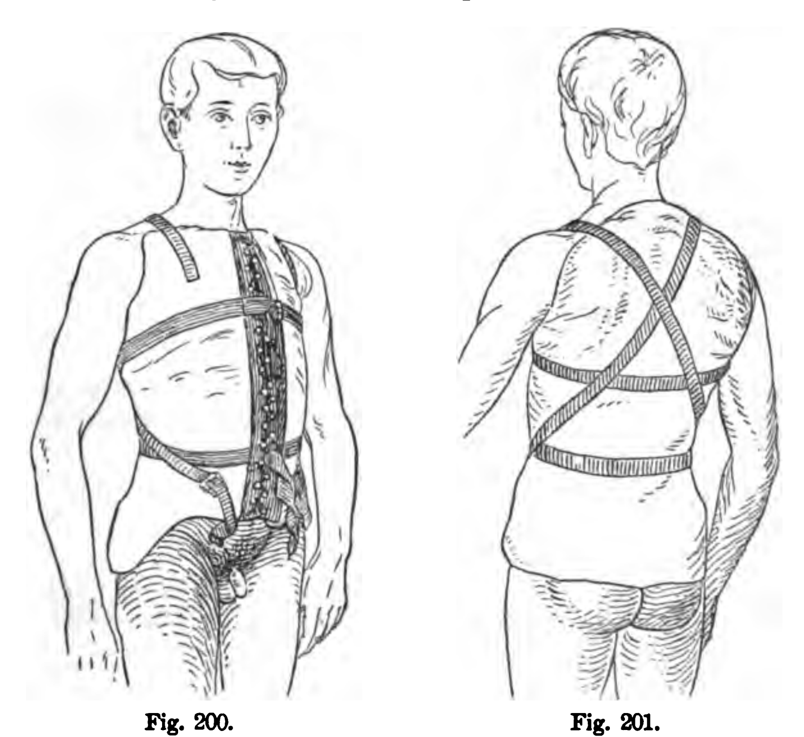


Fig. 200. Fig. 201.

Fig. 200 und 201. Gipskorsett.

Ist der Gips erstarrt, so schneidet man den Verband über der Schnur auf, durchtrennt die über die Schulterhöhe laufenden Teile und nimmt den Verband, indem man ihn möglichst wenig aufbiegt, ab. Man wickelt den Verband mit einer Mullbinde wieder zusammen und trocknet denselben gut aus. Nach dem Trocknen werden die Ränder beschnitten, das Korsett wird auf den Patienten verpaßt und danach durch Hinzufügen der Garnierung fertig gemacht.

Die Garnierung kann in sehr verschiedener Weise erfolgen. Will man nur ein ganz primitives Produkt, so genügt es, wenn man die Ränder des Korsetts mit Heftpflasterstreifen einfaßt und wenn man zum Verschluß ein paar Riemen mit Schnallen an dasselbe ansetzt. Will man ein vollkommeneres Produkt, so überzieht man auch die Außenfläche mit einer Trikotschicht, man setzt als Verschluß ein

paar Lederstreifen mit Schnürlöchern oder Schnürhaken an und legt ein paar Schnallbänder um das ganze Korsett herum.

Durch Verbindung des Gipsverbandes mit anderen Materialien lassen sich in der Gipstechnik auch kompliziertere Konstruktionen herstellen. So können wir z. B. durch Einarbeiten von Schienen Körperteile überbrücken. Der Zweck dieser Brücken kann verschieden sein: man kann durch dieselben einzelne Teile, wie z. B. Gelenke, für Wundverbände u. dergl. zugänglich machen, sodann aber kann man auch mit Hilfe dieser Brücken Stellungsänderungen der beiden Apparatteile herstellen, die sich ihrerseits wieder auf den Körper übertragen und korrigierende oder sonstige Einwirkungen erzeugen.

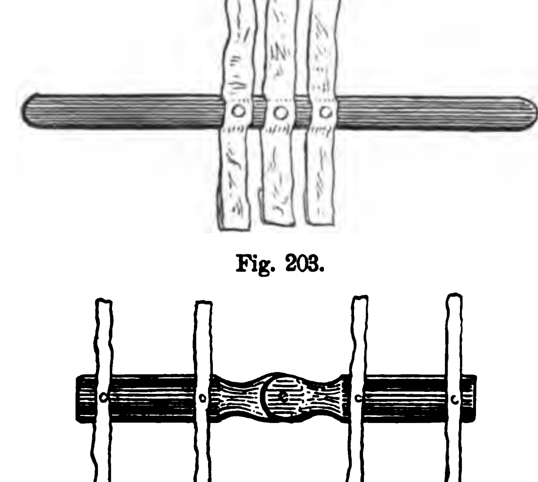
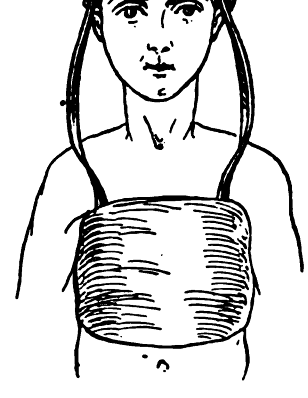


Fig. 203.

Fig. 204.



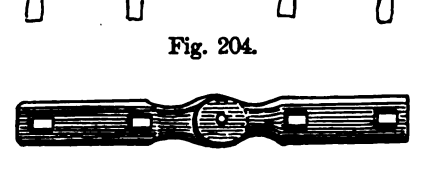


Fig. 205.

Fig. 202. Beegers Brückengipsverband.

Fig. 203—205. Zur Verbindung mit Gipsverbänden vorbereitete Schienen.

Ein Beispiel, welches die letztere Klasse illustrieren soll, haben wir im Beegerschen Brückengipsverband, welcher zur Behandlung der Spondylitis cervicalis dienen soll (Fig. 202). Es besteht dieser Verbandapparat aus einem korsettartigen um den Rumpf gelegten und einem zweiten um Stirn und Hinterhaupt ziehenden Gipsverband. Beide Verbände sind durch zwei Bandeisenschienen, welche von der Schläfengegend des Kopfbandes abgehen und zu den seitlichen Brustpartien des Rumpfteiles ziehen, verbunden. Sitzen die Gipsgürtel exakt, so kann man dadurch, daß man die in leichter Biegung gehaltenen Brücken ausbiegt, eine Extension der Halswirbelsäule erzeugen, man kann auch durch differente Behandlung beider Brücken verschiedene Kopfstellungen herstellen.

Wenn man derartige Schienen in Gipsverbänden befestigen will, so muß man besondere Vorrichtungen gegen das Ausbrechen der Schienen aus dem Verband anbringen. Eine vierkantige oder runde

Schiene, welche ohne weitere Schutzmittel in einen Gipsverband eingefügt ist, bricht in kürzester Frist aus, wenn dieselbe von Bewegungen getroffen wird. Diesen Uebelstand vermeidet man dadurch, daß man an die Schienen gut biegsame Blechstreifen fest ansetzt, und dann diese Blechstreifen in den Verband einarbeitet (Fig. 203 und 204). Auf diese Weise erhält man sehr dauerhafte Verbindungen. Nicht ganz dieselbe Festigkeit erreicht man, wenn man zahnartige Fortsätze an die Schiene ansetzt, wie Fig. 205 zeigt.

Ganz besonders ist diese Armierung der in die Verbände einzulassenden Metallschienen wichtig, wenn wir artikulierte Gipsverbände herstellen. Die artikulierten Gipsverbände sind eine Zeit lang ein besonderes Lieblingskind der ärztlichen orthopädischen Technik gewesen. Wir finden dieselben in der Literatur ebenso zahlreich wie kompliziert beschrieben. Im allgemeinen sind sie keine Konstruktionen, an denen man viel Freude erlebt. Ihre Herstellung ist so schwierig, daß man sie zu den ganz besonderen technischen Kunststücken in der Orthopädie rechnen muß. Es ist viel schwerer, einen passenden artikulierten Gipsverband als einen ebenso gut passenden Schienenhülsenapparat zu stande zu bringen.

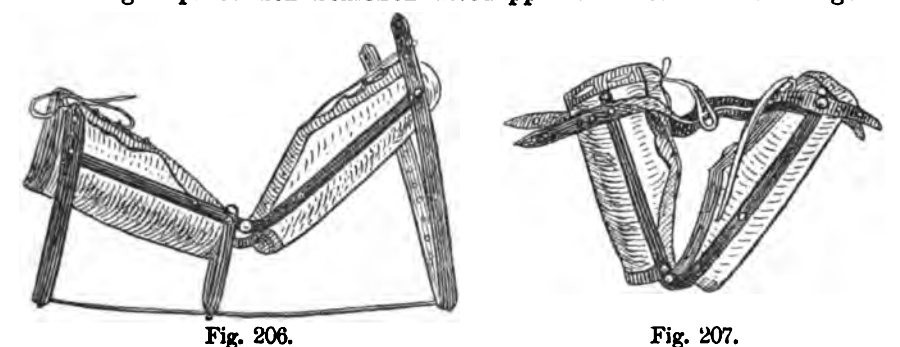


Fig. 206. Fig. 207.

Fig. 206 und 207. Gipsverbandapparat nach Drehmann.

Die erste Schwierigkeit dieser artikulierten Gipsverbände liegt in der Anlegung des Gipsverbandes überhaupt. Wir müssen ja natürlich bei einem Gipsverband, aus dem wir direkt, ohne den Umweg über das Modell, einen Apparat herstellen wollen, viel exakter arbeiten als bei einem Gipsverband, der indirekt durch das Modell hindurch den Apparat ergeben soll. Fehler des letzteren können wir direkt oder am Modell, oder endlich bei der Apparatprobe oder am Apparat noch korrigieren. Fehler, die wir bei den anderen Verbänden gemacht haben, sind unkorrigierbar. Ist der Gipsverband gut angelegt, so haben wir dann eine weitere Schwierigkeit in dem Ausschneiden des Gelenkteiles, wo wir auch durch ein geringes Verschneiden wieder die ganze Sache verderben können. Dann kommt weiter eine beträchtliche Schwierigkeit bei der Einsetzung der Gelenkschienen. Wir müssen die Achsen unserer Schienen, deren wir natürlich auch immer wie an anderen Apparaten zwei verwenden müssen, auf das genaueste in dieselbe Richtung zueinander und in die Achse des Gelenkes bringen. Sowie wir hier einen Fehler machen, bekommen wir Störungen des Mechanismus des Apparates, die in kürzester Frist wiederum den Apparat unbrauchbar machen.

Endlich haben wir dann die Schienen in der richtigen Stellung zu befestigen, und dabei sollen wir noch vermeiden, einen zu dicken, unelastischen und zu schweren Apparat zu erreichen. Diese Schwierigkeiten alle zusammen sind so viele und so große, daß es nicht wundernehmen kann, wenn wir die artikulierten Gipsverbände viel häufiger in den chirurgischen und orthopädischen Lehrbüchern abgebildet, als am chirurgischen und orthopädischen Kranken verwendet sehen.

Eine Vereinfachung der Technik und eine Erweiterung der Anwendbarkeit des artikulierten Gipsverbandes erhält man, wenn man nach Drehmann arbeitet. Drehmann stellt zuerst eine dünne Gipshülse her und schneidet diese ab. Auf die Außenseite der Hülse nietet er artikulierte Bandeisenschienen und bringt dann erst die Gelenkausschnitte an der Hülse an, welche die Beweglichkeit erlauben. Der Apparat zur Streckung und Ellbogenkontraktur (Fig. 206 und 207) zeigt, daß man leistungsfähige und geschickt aussehende Produkte mit dieser Manier erhalten kann.

Die Uebelstände, welche dem Gips als Material zur Herstellung orthopädischer Apparate anhaften, sind, wie ich oben angeführt habe, in erster Linie die geringe Haltbarkeit des Gipsverbandes und sodann

Fig. 208. Gipsleimapparat nach Riedinger.

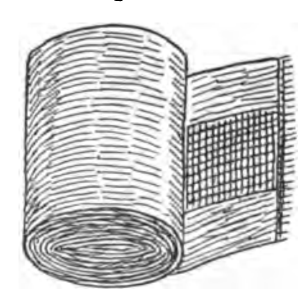


Fig. 209. Gipsdrahtbinde.

die Schwere einigermaßen formvollendeter Apparate. Man hat natürlich vielfach versucht, diese Uebelstände aus der Welt zu schaffen mit Modifikationen, welche dabei die Vorteile, welche der Gips sonst bietet, erhalten sollen. Man hat dazu zunächst alle die Hilfsmittel verwendet, welche wir in der Gipsverbandtechnik gebrauchen, um unsere Verbände haltbar und leichter zu machen, also Fournierholzstreifen, Hobelspäne, Blech, Aluminiumschienchen, Drähte, Drahtgewebe u. s. w. Alle diese Materialien bieten bei ihrer Verwendung zu Gipsapparaten keine besonderen Eigentümlichkeiten.

Eine größere Beachtung hat eine Zeitlang die Einführung des Leimes in die Gipsverbandtechnik gefunden. Es ist empfohlen worden, die Gipsbinden, welche für unsere Gipskapseln verwendet werden sollen, statt in einfaches Wasser, in dünne, heiße Leimlösungen einzuweichen. (Riedinger gibt an, daß man in 1 Liter Wasser 300 g Tischlerleim und 100 g weißen Leim aufkochen soll.)

Nach RIEDINGER erhält man brauchbare Leimbinden, wenn man Mull- oder Gazebinden in Leimlösung kocht und ausgespannt an der Luft trocknen läßt. Wenn man, wie auch RIEDINGER empfohlen hat, die Gipsleimapparate über Modell arbeitet, so erhält man mit dieser Technik auch ganz gut aussehende Apparate (Fig. 208).

In der Tat besitzen solche Gipsleimkapseln bei geringem Gewicht gute Tragkraft und Haltbarkeit. Vor allen Dingen aber gewinnen diese Gipsleimkapseln bedeutend an Elastizität.

Noch mehr trat diese Erscheinung an den Tag, wenn man die Gipsleimbinden verarbeitete, welche eine Zeitlang im Handel zu haben waren. Diese Binden bestanden aus einem etwas dichteren Gewebe, als wir für gewöhnlich zu den Gipsbinden zu benützen pflegen, und waren mit Leim imprägniert, welcher in einem Wasserbade von der Wärme, wie wir sie bei der Verbandanlegung gebrauchen können, erweichte und mit dem Gips und dem Stoff zusammen sich abband.

In neuerer Zeit scheinen diese Binden aus dem Handel wieder verschwunden zu sein, an ihre Stelle ist jetzt die Gipsdrahtbinde gekommen. Diese Binde besteht aus einem Streifen eines feinen, gut schmiegsamen Drahtgewebes, welcher in einen breiteren Streifen von Gaze eingeschlagen ist. Beides zusammen wird, wie unser gewöhnlicher Gipsbindenstoff, mit Gipspulver versehen; die Binde wird genau so wie die gewöhnliche Gipsbinde verarbeitet. Man erreicht damit eine dauerhafte Festigkeit schon bei recht geringer Wandstärke. Nachteile der Binde aber sind, daß dieselbe doch bei weitem nicht so fein schmiegsam ist, wie eine gewöhnliche Gipsbinde, und daß man infolgedessen mit ihr auf dem Körper recht leicht Schnürtouren bekommt. Endlich gibt der Draht in diesen Binden Anlaß zu Hautreizungen. Es ist offenbar Kupfer in dem Metall des Drahtes enthalten; dieses Kupfer zersetzt sich unter dem Einfluß der in den Apparat eindringenden Körpergase und bildet Grünspan; der Grünspan diffundiert an die Oberfläche des Apparates und kann zu schweren Hautentzündungen führen.

Die Wasserglas-Technik.

Ein Mittel, welches eine Zeitlang viel benützt wurde, um Verbandapparate nach Art der Gipsapparate herzustellen, ist das Wasserglas. Man bezeichnet mit diesem Namen eine wässerige Lösung von kieselsaurem Natron. Die Verwendung desselben geschieht derart, daß man dicht gewebte Mullbinden mit einer nicht ganz sirupdicken Lösung tränkt, daß man diese Binden anlegt und durch Lufttrocknung erstarren läßt. Man erhält dann eine feste, schon in dünner Schicht sehr gut haltbare, dabei recht elastische Kapsel. Man kann mit einer solchen Kapsel andere Teil durch Vernietung wie durch Naht verbinden. Ein Nachteil des Wasserglasverfahrens ist, daß zur Erhärtung des Materials eine recht beträchtliche Zeit gehört; schon ziemlich dünne Schichten brauchen mindestens 24 Stunden, um fest zu werden. Man kann deshalb die Wasserglaskapseln nicht direkt auf dem Körper herstellen wie die Gipskapseln, sondern man muß für dieselben zunächst ein Modell herstellen. Die Versuche, diesen Umweg dadurch zu vermeiden, daß man Zusätze zu dem Wasserglas machte, wie z. B. Magnesit, Kreide oder ähnliche Stoffe, und daß man über dem Wasserglasverband zunächst noch einen Gipsverband anlegte, der die

Fixation bis zur Erhärtung des Wasserglases übernimmt, haben wirklich brauchbare Erfolge nicht gezeitigt.

In der Wasserglastechnik sind tatsächlich sehr viele Konstruktionen orthopädischer Apparate ausgeführt worden, und diese Apparate sind auch recht brauchbar gewesen. Wenn man sie heute kaum mehr verwendet, so liegt das nur daran, daß wir andere, noch zweckmäßigere Mittel gefunden haben. Besonders ist die Celluloid-Acetonmulltechnik der Ueberwinder der Wasserglastechnik gewesen. Besser als eine große Beschreibung der Wasserglastechnik geben uns Bilder, welche Konstruktionen von Schönborn, Kappler und Hafter, die besonders auf diesem Gebiete gearbeitet haben, veranschaulichen, eine Vorstellung von der Leistungsfähigkeit dieses Materials. Was an den Konstruktionen von Kappler und Hafter noch besonders erwähnenswert ist, und für das Wasserglas als Material eigentümlich, das ist die Herstellung artikulierter Apparate ohne die Anwendung von Ge-



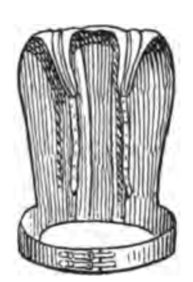


Fig. 210. Fig. 211. Fig. 212.

Fig. 210—212. Wasserglasapparate.

lenkschienen. Die Wasserglaskapsel besitzt eine so vorzügliche Elastizität, daß man Beweglichkeit des Gelenkes schon durch entsprechende Ausschnitte am Gelenk herstellen kann; nur an den besonders stark in Anspruch genommenen Gelenken, wie am Kniegelenk, muß man die stehenbleibenden Verbindungen durch Kautschukleisten, welche man mit der Kapselwand verbindet, verstärken. Man muß, wenn man derartige gelenkige Apparate erlangen will, zur Anbringung der Ausschnitte den richtigen Moment abwarten. Dieser Moment ist gegeben, bevor das Wasserglas vollständig erstarrt. Man muß dann, nachdem man den Ausschnitt angebracht hat, den Apparat innerhalb der Grenze der ihm zugemuteten Federung bewegen. Alsdann bleibt ihm diese Beweglichkeit auch nach vollständigem Erstarren des Materials dauernd.

Wasserglas-Drahttechnik.

Karewsky erstrebte eine Verbesserung der Wasserglastechnik dadurch, daß er die Wasserglasbinde im Verein mit Draht-

gewebe verarbeitete. Er benützte dazu ein ziemlich engmaschiges verzinktes Gewebe, das mit der Hand, unter Benutzung geeigneter Unterlagen, zunächst vorgebogen und dann auf den Körper exakt anmodelliert wurde. Er ließ das Wasserglas auf dem Körper erstarren und schnitt die Verbände, wenn es abnehmbare Apparate werden sollten, nach dem Erstarren ab. Er rühmt die leichte Technik, das geringe Gewicht der Apparate, ihre Durchlässigkeit u. s. w.

Rohrgeflecht-Leimverband.

Eine gewisse Aehnlichkeit mit der Karewskyschen Technik besitzt der von Urban empfohlene Verband, der aus Rohrgeflecht unter Zuhilfenahme von Mullbinden und Tischlerleim zusammengefügt wird. Als Unterlage für den Verband dient eine Lage Trikot, über diese kommen zunächst zwei Lagen geleimter Bindenmull, darauf kommt das Rohrgeflecht, welches vor seiner Verarbeitung in heißem Wasser geschmeidig gemacht worden ist. Auch die aufgelegten Rohrplatten werden mit Leim gestrichen, über dieselben kommen dann wieder Mullbindenlagen. Der Verband trocknet am Körper, wird nach etwa 12 Stunden abgenommen und dann in der üblichen Weise durch Garnierung zum orthopädischen Apparat ausgearbeitet.

Waltuchsche Holztechnik.

Eine Zeitlang hat die Waltuchsche Holztechnik sich eines ganz besonderen Rufes in der Orthopädie erfreut, und in der Tat sind die Apparate, welche nach dieser Technik hergestellt wurden, auch recht brauchbare gewesen. Das Grundmaterial, mit dem Waltuch arbeitete, sind Hobelspäne. Waltuch gab für deren Herstellung besondere Vorschriften: es sollen von 5 cm starken Fichtenbrettern auf der schmalen Kante $1/2$ mm starke Streifen abgehobelt werden. Man kann aber auch gewöhnliche Hobelspäne, wie man sie in der Tischlerwerkstatt findet, ganz gut verwenden, wenn man nur darauf achtet, daß diese Späne lang genug sind und daß das Holz in den Spänen in seiner Laufrichtung abgehobelt ist.

Fig. 213. Holzspan, a mit richtigem, b mit falschem Faserverlauf.

Die Verarbeitung der Holzspäne zum Apparat geschieht auf einem Modell. Das Modell wird zunächst mit einer Trikotschicht überzogen, über das Trikot kommt eine Lage mit Leim bestrichener Leinwandstreifen.

Der für die Arbeiten zu verwendende Leim muß besonders sorgfältig hergestellt werden. Die Waltuchsche Vorschrift besagt, daß man Kölner Leim nehmen soll, daß man diesen 8—10 Stunden in kaltem Wasser erweicht und die gallertartig gewordene Masse nach Abgießen des übrigen Wassers im Wasserbade aufkocht. Dem Leim sollen dann 5 Proz. Glycerin und auf jeden Liter der Leimlösung 5—10 Kaffeelöffel einer gesättigten Lösung von doppelchromsaurem Kali zugesetzt werden.

Die Holzspäne werden nun auf einer Seite mit Leim bestrichen und mit dieser Seite auf die Leinwandschicht aufgelegt, so daß sich

die einzelnen Späne immer wieder mit ihren Rändern überdecken. Um eine gleichmäßige Bedeckung des Modells zu erreichen, muß man die Oberfläche desselben in einzelne kleinere Bezirke einteilen und diese Bezirke so wählen, daß dieselben mit den Holzbändern in möglichst gleichmäßiger Schicht bedeckt werden können. Die genaue Adaptierung an unregelmäßig gebogene Flächen erreicht man dadurch, daß man die Späne in einzelne Teile spaltet. Je nachdem wie Konkavitäten und Konvexitäten zu decken sind, legt man die Spaltungen an das Ende der einzelnen Spanstreifen oder in den Verlauf derselben. Ueber die erste Holzschicht, die man so nacheinander auf das Modell aufgetragen hat, legt man wieder eine Schicht Leinwandstreifen, mit denen man das unterliegende Holz noch exakter, als es schon geschehen ist, auf das Modell anpreßt. Dann folgt wiederum eine Holzschicht und wieder eine Leinwandschicht. Für besonders große Apparate nimmt man noch eine dritte Schicht darauf. Ueber die letzte Leinwandschicht wird wiederum ein Trikotüberzug gespannt. Danach stellt man den Apparat in einen mäßig gewärmten Raum zum Trocknen. Die Trocknung erheischt etwa 24 Stunden. Getrocknet wird der Verband vom Modell abgeschnitten und durch Garnierung fertiggemacht.

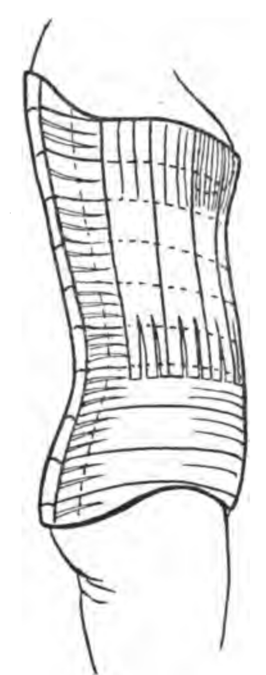


Fig. 214. Holzkorsett von WALTUCH.

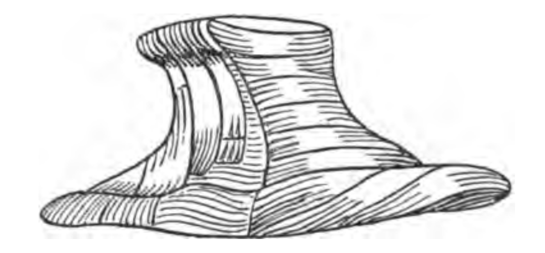


Fig. 215. Holzkravatte von WALTUCH.

Die WALTUCHsche Holztechnik ist auch wieder besonders zur Herstellung von starren Korsetts verwendet worden. Wie sich dabei die einzelnen Holzlagen decken und verlaufen, soll unsere Abbildung (Fig. 214) zeigen. Daß auch andere Apparate mit dieser Technik herzustellen sind, zeige die Holzkravatte nach WALTUCH (Fig. 215).

Cellulosetechnik.

Vom Holz zur Cellulose war ein nur geringer Schritt. Cellulose, der man ein Bindemittel hinzufügt, ist ja schließlich wieder nichts anderes als Holz. Der Vorteil, den die Cellulose den Holzspänen gegenüber bietet, ist der der größeren Schmiegsamkeit. HÜBSCHER lehrte die Verwendung dieses Materials für unsere Zwecke. Man nimmt etwa kartonstarke Cellulosetafeln, weicht diese in Leimwasser ein und trägt sie, nachdem man sie mit Leim be-

strichen hat, in derselben Weise auf das Modell auf wie in der Waltuchschen Holztechnik die Holzspäne. Die dadurch erreichten Apparate zeichnen sich durch Sauberkeit, Gleichmäßigkeit und Dauerhaftigkeit aus, so daß man in der Tat die Cellulosetechnik für eine der brauchbarsten ärztlichen Techniken erklären muß. Welche zahlreiche Variationsfähigkeit derartig hergestellte Apparate besitzen, hat vor allen Dingen Vulpius gezeigt. Als ein Beispiel wollen wir deshalb ein Skoliosenkorsett nach Vulpius wiedergeben (Fig. 216).



Fig. 216. Cellulosekorsett (Vulpius).

Eine Fortentwickelung der Cellulosetechnik ist dann wiederum die

Lignintechnik von Turner.

Turner bringt in heißen, ziemlich dünnflüssigen Leim unter andauerndem Umrühren kleine Stückchen lockerer Cellulose und setzt diese Prozedur fort, bis eine Mischung von breiartiger Konsistenz entsteht. Beim Erstarren dieser Mischung erhält man eine holzartige, harte Masse.

Die Verarbeitung zu Verbänden geschieht folgendermaßen: Das Modell wird mit Wachspapier überzogen, damit die Masse nicht auf dem Modell festklebt. Ueber das Wachspapier kommt eine Lage Trikot, darüber eine Schicht Mullbinden; in diese wird die Ligninmasse eingerieben. Es folgen dann noch zwei weitere Schichten Mullbinden, die ebenso wieder mit Lignin versehen werden. Zu äußerst kommt endlich wieder eine Lage Trikot. Die Trocknung des Ganzen geschieht bei Zimmerwärme, die Weiterverarbeitung in gewohnter Weise.

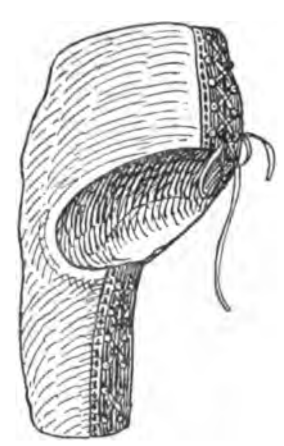
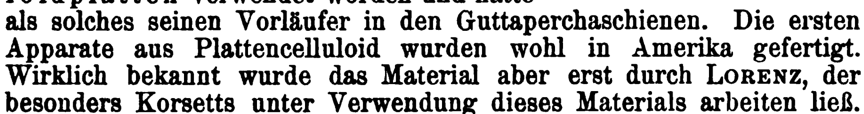


Fig. 217. Ligninkapsel von Turner.

Celluloid.

Das Celluloid ist in der orthopädischen Technik zuerst in der Form der Celluloidplatten verwendet worden und hatte als solches seinen Vorläufer in den Guttaperchaschienen. Die ersten Apparate aus Plattencelluloid wurden wohl in Amerika gefertigt. Wirklich bekannt wurde das Material aber erst durch Lorenz, der besonders Korsetts unter Verwendung dieses Materials arbeiten ließ.



Der Gang der Arbeit ist dabei dieser: Man nimmt eine 2 mm starke Celluloidplatte, welche möglichst frisch sein muß. Durch längeres Lagern werden die Platten hart und verlieren an Schmiegsamkeit. Von dieser Celluloidplatte schneidet man sich — wenn wir als Beispiel ein Korsett nehmen — zwei Teile ab, welche die Seitenteile des Korsetts hergeben sollen. Man findet die Form für diese

Teile, indem man sich, wie wir es oben bei der Herstellung der Hartlederhülsen beschrieben haben, entsprechende Papierschablonen vorschneidet. Diese Celluloidplatten bringt man in kochendes Wasser und macht sie dadurch weich und formbar. So trägt man sie dann auf die entsprechenden Teile des Modells auf und drückt sie mit der Hand unter Benützung eines zusammengeknäuelten Tuches an. Das Modell erwärmt man sich vor





Fig. 218. Celluloidkorsett von LORENZ. Fig. 207. Celluloidapparat von LORENZ

dieser Prozedur, damit die Abkühlung des aufgetragenen Celluloids und damit die Erstarrung möglichst verzögert wird. Ueber die so zunächst nur wenig genau angepaßte Celluloidplatte wickelt man eine elastische Binde und bringt nun das Modell mitsamt der aufgewickelten Celluloidplatte wieder in kochendes Wasser. In dem Wasserbad stellt sich nun die genaue Form der Platte nach dem Modell unter dem Druck der elastischen Binden rasch her.

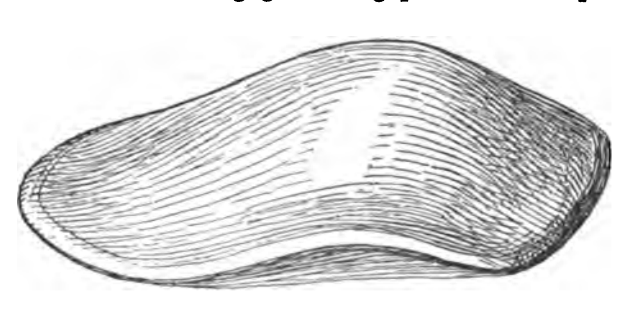


Fig. 220. Celluloidplattfußeinlage (SCHANZ).

Die Zusammensetzung der Apparate aus diesen Platten geschieht derart, daß die Platten durch Leder- oder Drelleinsätze oder durch Schienen miteinander verbunden werden. Die Festigkeit der Celluloid-

platten wird dadurch erhöht, daß dünne Stahlschienen auf dieselben aufgenietet werden. In das Celluloid eingebohrte Löcher stellen die Transpiration her.

Diese Celluloidapparate besitzen ein sehr schönes Aussehen und sind sehr gut sauber zu halten. Die Herstellung derselben erfordert aber doch ziemlich umfangreiche Einrichtungen; man ist deshalb von dieser Technik fast vollständig abgekommen. Gegenwärtig wird Plattencelluloid fast nur noch zur Herstellung von Plattfußeinlagen verwendet. Wegen der Unzuverlässigkeit des Materials bin ich, nachdem ich lange solche Einlagen gebraucht habe, selbst davon fast ganz abgekommen. Wohl aber benutze ich noch regelmäßig solche Celluloideinlagen, um die Form für die in Metallblech zu treibende Einlage zu finden. Zu diesem Zweck leistet die Celluloidplatte heute noch Unübertroffenes.

Im übrigen konnte die Celluloidplatte um so eher aufgegeben werden, als wir in der

Celluloidacetonmulltechnik

ein ebenso gutes, aber technisch leichter zu bearbeitendes Material gewonnen haben. Das Verfahren stammt von Kirsch und Landerer und besteht darin, daß die

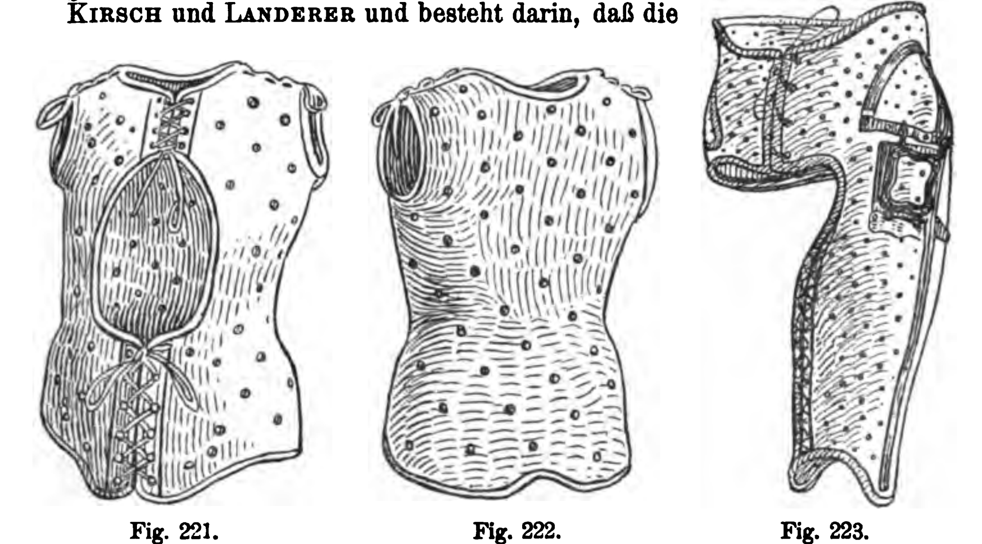


Fig. 221. Fig. 222. Fig. 223.

Fig. 121, 122 und 123. Apparate in Celluloidacetonmulltechnik.

Apparate aus Geweben hergestellt werden, die mit Lösungen von Celluloid in Aceton getränkt sind.

Man stellt sich diese Lösungen dadurch her, daß man Celluloidspäne, die für sehr billiges Geld im Handel zu haben sind, in Aceton bringt. Das Celluloid löst sich in dieser Flüssigkeit. Man bringt die Lösung auf eine sirupdicke Konsistenz. Die Verarbeitung geschieht auf Modell, nachdem man dieses genau so wie für die Cellulosetechnik u. dergl. zubereitet hat. Man überzieht also zunächst das Modell mit einer Trikotschicht, legt darüber eine Schicht Bindenmull und verreibt in diese Schicht eine entsprechende Portion der Celluloidacetonlösung.

Man setzt weitere Schichten auf die erste, genau in derselben Weise fortschreitend, bis man die gewünschte Stärke des Apparates erreicht hat. Man kann dabei natürlich auch Verstärkungsstreifen, z. B. Bandstahlschienen, einarbeiten; man kann Verstärkungen aber auch dadurch gewinnen, daß man dichtere Gewebe, z. B. Gurte, mit der Lösung tränkt und diese einsetzt.

Das letztere ist ganz besonders empfohlen worden von LANGE für die Herstellung von Plattfußeinlagen. Derselbe legte außerdem zur Gewinnung eines tragfähigen Apparates Strahldrähte ein.

Man kann schließlich natürlich auch andere Stoffe als Gewebe, z. B. Kork, mit Celluloid durchtränken und durch Trocknung ein festes Material gewinnen.

Die Celluloidacetonmulltechnik ist dasjenige Verfahren, welches heute bei einfachster Handhabung die dauerhaftesten und bestaussehendsten Apparate gibt. Es besitzt diese Technik deshalb auch eine weite, wohlverdiente Verbreitung. Ganz besonders gilt dies von Frankreich. Dort hat man die in den deutschen orthopädischen Anstalten besonders bevorzugte Schienenhülsentechnik und die mit ihr verbundene Hartlederverwendung noch nicht in gleichem Maße aufgenommen. Dafür hat man die Celluloidmulltechnik besonders ausgearbeitet. Zeugnis dafür geben die nach MÉLIER DE LABARTHE wiedergegebenen Abbildungen (Fig. 221—223).

Filz.

Die Verwendung des Filzes zu orthopädischen Apparaten geht zurück auf die Empfehlung des poroplastischen Filzes durch v. BRUNS. Der poroplastische Filz wird hergestellt durch Tränkung des Filzes mit Schellacklösung. Nach der Tränkung erhält man ein starres Material, welches durch trockene wie feuchte Wärme erweicht und damit leicht formbar gemacht werden kann. Das Material besitzt, richtig zubereitet, eine für die Zwecke der Apparattechnik vollständig genügende Formbeständigkeit und Tragfähigkeit und behält seine Form bei Körperwärme dauernd bei.

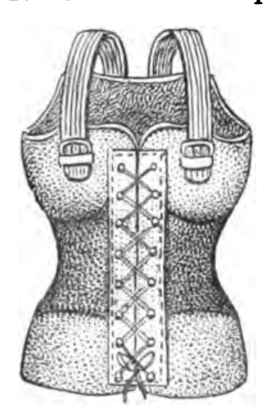
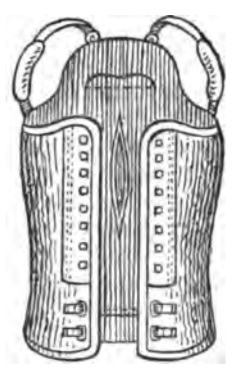


Fig. 224. Korsett aus poroplastischem Filz.

Für die Zubereitung des Materials verwendet man einen feinen, weichen Filz in der Stärke von 2—6 mm. Man trägt auf diesen Filz Schellacklösung von ziemlich konzentrierter Dicke in reichlicher Menge auf und kontrolliert, daß der Filz von der Lösung völlig durchdrungen wird. Man trocknet das Material und glättet dasselbe vor seiner vollständigen Erhärtung, indem man es mit einem heißen Bügeleisen ausplättet. Von der brettharten Tafel schneidet man entsprechende Teile ab, macht dieselben durch Erwärmung am Ofen oder im Wasserbade schmiegsam und gibt ihnen entweder direkt auf dem Körper oder auf einem Modell die gewünschte Form, die durch Erkalten fest wird. Die Weiterverarbeitung des Materials bereitet keinerlei Schwierigkeiten. Es läßt sich der poroplastische Filz etwa in derselben Weise wie Hartleder nähen, nieten u. dergl.

Es sind nun eine ganze Reihe von Modifikationen der Filztechnik angegeben. Erwähnen von denselben wollen wir zunächst die von v. HACKER. v. HACKER schneidet ein Stück unpräparierten Filzes ab, legt diesen in heißes Wasser und fixiert ihn



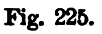


Fig. 225.

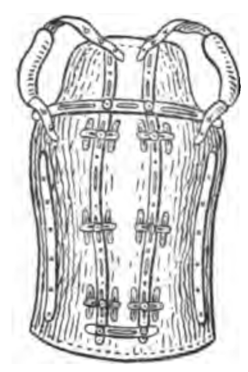


Fig. 226.

Fig. 225 und 226. Filzkorsett von BEELY.

dann auf dem Körper oder am Modell in der gewünschten Weise. Nachdem der Verband getrocknet ist, nimmt er ihn ab. Der Filz hält alsdann seine Form so gut, daß er durch die nun erfolgende Tränkung mit Schellack nicht verändert wird. Man hat bei diesem Verfahren den Vorteil, daß man den Filz nur stellenweise tränken kann und gewünschte Stellen weich lassen kann.

In ähnlicher Weise arbeitet ANDERS. Er benützt einen feinen Filz, der aus Hasenhaaren mit einem kleinen Zusatz von Kaninchenhaaren bereitet wird. Von diesem Filz wird ein Schlauch hergestellt, der über das Modell gezogen und durch Walken in heißem Wasser an das Modell angeschmiegt wird. Nach dem Trocknen wird der Filzschlauch aufgeschnitten und vom Modell abgenommen. Es erfolgt nun die Tränkung des Filzes mit einer möglichst konzentrierten Lösung von Gummi lacca in tabulis in rektifizierten Weingeist, und zwar wird die Tränkung so vorgenommen, daß die sirupdicke Lösung auf der Innenseite in die Filzwand eingerieben wird, so lange bis sie auf der Außenseite durchkommt. Nun wird das Filzstück wieder auf das Modell aufgezogen, mit Nägeln festgeheftet und bei Zimmertemperatur getrocknet.



Fig. 227. Filzapparat von BEELY.

Die höchste Entwickelung hat die Filztechnik wohl in der Hand Beelys erlangt. Wenigstens habe ich niemals wieder so schöne Apparate in dieser Technik hergestellt gesehen wie die aus der Beelyschen Werkstatt. Beely benützte einen feinen Filz, den er sich besonders zubereiten ließ und in dem wohl auch Hasenhaare einen wichtigen Bestandteil bildeten. Dieser Filz wurde in trockenem Zustande auf das Modell aufgezogen. Das Material war so weich und schmiegsam, daß es sich allen Unebenheiten des Modells in vollkommener Weise anpaßte. Dabei besaß der Beelysche Filz eine sehr bedeutende Haltbarkeit. Der auf das Modell aufgespannte Filz wurde mit Schellacklösung getränkt. Auch dafür wurde natürlich ein ganz besonders gutes Material verwendet. Die Lösungen waren ziemlich konzentriert, und es blieb, wenn der Filz durchtränkt war, auf seiner Außenseite eine glänzende Schicht von Schellack stehen. Getränkt wurden an den Apparaten nur diejenigen Teile, welche am fertigen Apparat hart sein mußten, also bei Korsetts z. B. Rücken und Seitenteile; ein etwa vorhandener Gibbus und die Vorderteile wurden weich gelassen. Verstärkungen der Apparate konnten wie bei den übrigen Filzapparaten durch Aufnieten von Schienchen erzeugt werden.

Beely hat die Filztechnik nicht nur zur Herstellung von Korsetts benützt, sondern auch für Extremitätenapparate, vor allen Dingen für die Herstellung von Hülsen für Schienenhülsenapparate.

Erwähnen möchten wir endlich noch, daß Braaz den Filz in Verbindung mit Wasserglas empfohlen hat. Er hat zunächst den Filz, wie er sonst mit Schellack getränkt wurde, mit Wasserglas getränkt, in der Meinung, daß diese Apparate der Körperwärme besser widerständen als die mit Schellack getränkten Filzapparate; er hat aber über seine Apparate noch eine Schicht Schellack aufgetragen.

Spezieller Teil.

Einleitung.

Nachdem wir im allgemeinen Teil kennen gelernt haben, was über die Wirksamkeit, über Konstruktion und Bau der orthopädischen Apparate Gemeinsames zu sagen war, sollen im speziellen Teil die einzelnen Konstruktionen abgebildet und beschrieben werden. Es soll dies derart geschehen, daß die orthopädischen Erkrankungen in der Reihenfolge, in welcher sie in unseren Lehrbüchern aufgeführt zu werden pflegen, in ihren Beziehungen zur orthopädischen Technik abgehandelt werden. Wir werden die einzelnen Erkrankungen anführen, werden das Wesen der Krankheit charakterisieren, soweit dies nötig ist, um die Indikationen abzuleiten, wir werden diese Indikationen nennen und darlegen, wie Produkte der orthopädischen Technik zur Erfüllung derselben herangezogen werden können. Wir werden erklären, welchen Bedingungen die Apparate genügen müssen, um ihre Aufgabe erfüllen zu können; wir werden die Grenzen der Leistungsfähigkeit der Apparate bezeichnen und den Wert der Apparatbehandlung im Vergleich zu anderen Methoden feststellen. Endlich werden wir dann die in der Literatur angegebenen und die von uns speziell konstruierten Apparate detailliert zur Darstellung bringen. Wir werden dabei die Apparate in Gruppen zusammenstellen, die nach Aufgaben und Konstruktionsprinzipien, sowie nach technischen Eigenschaften geordnet sind.

Schiefhals, Caput obstipum.

Der typische Vertreter des Schiefhalses ist das Caput obstipum musculare. Wir können uns auf seine Besprechung beschränken, da für die anderen Formen der Deformität aus dem technischen Heilmittelschatz des muskulären Schiefhalses ohne große Schwierigkeit Genügendes herauszufinden ist, sofern überhaupt technische Heilmittel indiziert und anwendbar sind.

Beim muskulären Schiefhals ist die Verkürzung des Kopfnickers die Ursache der Deformität. Die Aufgabe der Behandlung ist die Verlängerung dieses Muskels. Alle neben der Muskelverkürzung bestehenden Veränderungen sind sekundärer Natur; sie korrigieren sich, soweit sie überhaupt korrektionsfähig sind, nach der Herstellung der

richtigen Muskellänge im allgemeinen, ohne daß besondere therapeutische Maßnahmen notwendig wären.

Die Aufgabe, welche unter diesen Verhältnissen der orthopädischen Technik in der Behandlung des muskulären Schiefhalses zufallen kann, ist die, Apparate zu konstruieren, welche geeignet sind, den verkürzten Muskel auf sein normales Maß zu verlängern, oder welche anderen zu diesem Zweck angewendeten therapeutischen Mitteln die Möglichkeit verschaffen, ihr Ziel zu erreichen. Von diesen Mitteln kommt heute einzig der operative Eingriff in Frage, welcher entweder in offener Wunde eine scharfe Durchtrennung oder subkutan eine Durchreißung des Muskels erzeugt. An diese Operation anschließend kann dann dem orthopädischen Apparat entweder die Aufgabe zufallen, die beiden Muskelstümpfe so weit auseinander zu bringen, daß eine Muskellücke von der Größe der Muskelverkürzung entsteht. Oder aber dem Apparat kann die Aufgabe zugewiesen werden, eine solche Lücke, die durch irgendwelche Mittel im direkten Anschluß an die Operation erzeugt worden ist, so lange offen zu halten, bis das narbige Zwischenstück diese Lücke ausgefüllt hat und diese Narbe Schrumpfungstendenz nicht mehr besitzt.

Von den hier als möglich aufgeführten Aufgaben des orthopädischen Apparates in der Schiefhalsbehandlung ist die letztgenannte die einfachste; es ist auch diejenige, in deren Erfüllung der Apparat am sichersten das gesteckte Ziel erreicht. Auch bei der vorletzt genannten Aufgabe sind noch gute Aussichten für Erfolg, wenn auch schon an die Ausarbeitung der Apparate höhere Ansprüche gestellt werden müssen. Dagegen ist der Widerstand, welchen ein verkürzter Kopfnicker, solange er intakt ist, einer Dehnung entgegensetzt, so bedeutend, daß wir kaum jemals darauf rechnen können, ihn mit den Kräften zu überwinden, welche wir durch orthopädische Apparate an ihn heranbringen können.

Von den anatomischen Verhältnissen ist günstig, daß es sich um einen einzelnen Muskel handelt, daß dieser Muskel mit seinen Enden an festen Skelettteilen ansitzt, daß ein Zug im Sinne der Verlängerung des Muskels keinerlei empfindliche Organe schädigen kann. Günstig ist weiter, daß wir zwei Wege haben, die Ansatzpunkte des Muskels genügend weit auseinander zu bringen. Es gelingt dies, wenn wir den Kopf in Ueberkorrektionsstellung bringen, es gelingt aber auch, wenn wir den Hals scharf extendieren. Das letztere ist weniger bekannt, aber durch die Erfolge des SCHANZschen Watteverbandes (Fig. 228 u. 229) zweifelfrei bewiesen. Gegen diese günstigen anatomischen Bedingungen stehen aber auch einige ungünstige Momente. Die beiden Skelettteile, an welchen der Muskel ansetzt, sind nicht sehr gut in Apparaten zu fassen. Der Thorax macht das Ansetzen von Fixationskapseln schwierig durch seine Beweglichkeit und seine Kompressibiltät, der Kopf wiederum durch seine glatte Kugelgestalt. Diese Schwierigkeiten lassen sich bis zu einem gewissen Grade überwinden dadurch, daß man die Fixationskapseln umfangreich gestaltet und sehr exakt ansetzt. Trotzdem gelingt es aber nicht stets, einen in Ueberkorrektur gestellten Kopf so lange und so vollkommen darin zu halten, als für die Erreichung des Korrektionsenderfolges notwendig ist.

Die von der minderen Fixationsfähigkeit von Thorax und Kopf gegebene Schwierigkeit fällt fort, wenn man das Auseinanderdrängen

der Muskelansatzpunkte auf dem Wege der Halsextension bewirkt. Die obere Begrenzung des Brustkorbes und die untere des Kopfes geben für Kräfte, welche in dieser Richtung ansetzen, vorzügliche Angriffspunkte.

Bei dieser Angriffsweise fällt auch die Schwierigkeit aus, welche sonst durch die Beweglichkeit der Halswirbelsäule gegeben ist.

Stellt man den Kopf in Ueberkorrektur, ohne zugleich die Halswirbelsäule straff zu extendieren, so kann die nach allen Seiten bewegliche Halswirbelsäule Stellungen aufsuchen, in denen die eingestellte Kopf- und Thoraxstellung nicht eine so vollkommene Distraktion des Kopfnickers bedingen, wie für unsere Absichten notwendig ist.

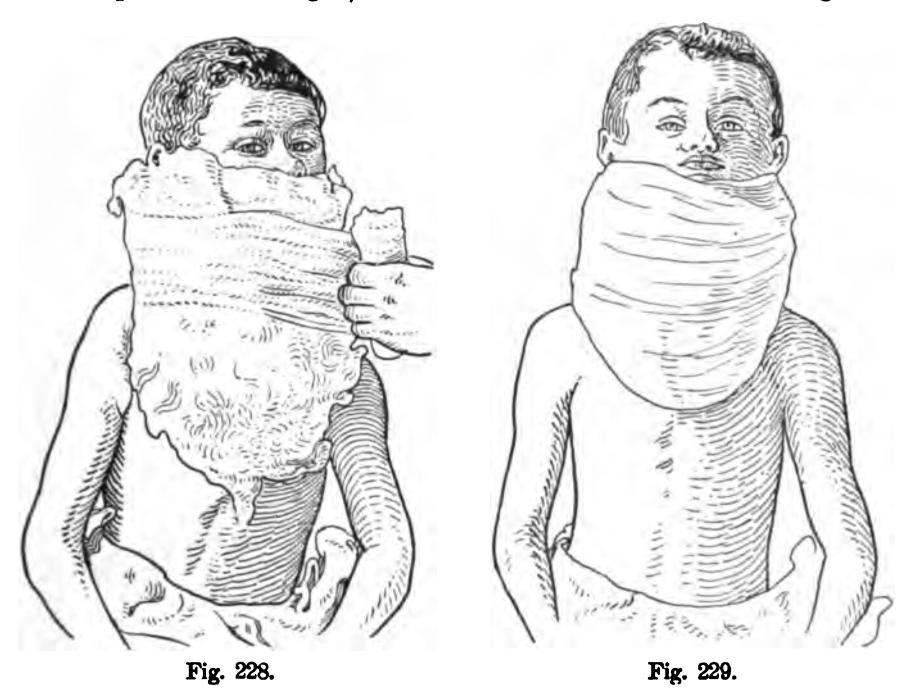


Fig. 228. Fig. 229.

Fig. 228 und 229. Watteverband zur Nachbehandlung der Kopfnickerdurchtrennung nach Schanz.

Gerade in diesem Punkte liegt ein großer Teil von teilweisen Fehlerfolgen bei Schiefhalskorrekturen begründet.

Der Extrakt dieser Ausführungen ist folgender: Orthopädische Apparate zu der Schiefhalskorrektur können entweder als einfache Halsextensionsapparate gebaut werden. Sie müssen dann aus einem auf die obere Thoraxrundung und einem an die untere Kopfrundung gelegten Ring und aus einer Vorrichtung, welche diese Ringe auseinanderpreßt, bestehen. Die zweite Konstruktionsmöglichkeit stellt den Kopf in Ueberkorrektur und muß dabei ebenfalls den Hals extendieren, wenn auch diese Extension nicht in so hohem Maße notwendig ist, wie bei den nur mit dieser Wirkung arbeitenden Apparaten. Apparate mit dieser Arbeitsabsicht müssen mit großen Flächen äußerst exakt an Kopf und Brustkorb angesetzt sein.

Die beabsichtigten Korrektionserfolge sind von den Apparaten im allgemeinen nur zu erwarten, wenn der Hauptwiderstand, den der Muskel seiner Dehnung entgegensetzt, durch einen operativen Eingriff ausgeschaltet ist.

Alles in allem haben die orthopädischen Apparate heute in der Schiefhalsbehandlung nur noch eine ziemlich geringe Bedeutung, da wir im Anschluß an den operativen Eingriff mit Verbänden, besonders mit dem SCHANZschen Watteverband, bequem, sicher und weniger umständlich und kostspielig mehr erreichen können, als mit der Verwendung von Apparaten. —

Halten wir nun Umschau unter den vorhandenen Konstruktionen, so werden wir finden, daß unseren Forderungen nur recht wenige genügen.

Wohl der einfachste jemals empfohlene Schiefhalsapparat ist der von TIEMANN (Fig. 230). Er ist weiter nichts als eine kurze, an die gesunde Seite des Halses gelegte Schiene, welche den Patienten veranlassen soll, eine Korrektionshaltung des Kopfes einzunehmen

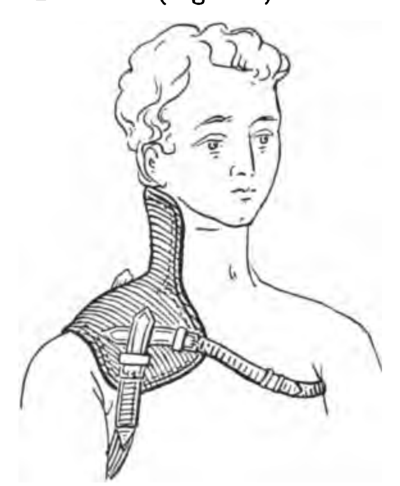


Fig. 230. (TIEMANN).



Fig. 231.

und einzuhalten. Der ganze Apparat ist ein der Seitenfläche des Halses entsprechend geformtes Stück Hartleder, das mit einem breiten Fuß auf die Nackenschultergegend aufgesetzt ist und durch zwei Schnallriemen am Thorax befestigt wird. Natürlich kann an die Stelle des Hartleders auch jeder andere plastische harte Stoff treten.

Ebenfalls recht primitive Apparate sind die einfachen festen Halskrawatten (Fig. 231). Die Normalform derselben zeigt die aus einem ESCHBAUMschen Kataloge entnommene einfache Hartlederkrawatte. Es ist ein den Formen des Halses angepaßter hoher Kragen aus Hartleder, der durch einen Schnallriemen unter gewissem Druck an den Hals angelegt wird.

Modifikationen dieser Kragenapparate sind die WINDLERsche Bandage für Schiefhals (Fig. 232) und die für leichte Fälle von GUERRANT angegebene Konstruktion (Fig. 233), von denen sich die letztere in ihrem Aussehen möglichst an das eines Kleider- oder Wäschekragens anschließt, natürlich in der Absicht, unauffällig zu sein.

Eine einfache Halsbinde, in welche auf der kranken Seite ein paar Versteifungsschienchen gelegt sind, haben wir auch von Nyrop (Fig. 234).

An die Kragen schließen sich die Konstruktionen an, welche zwar ebenfalls aus einer harten Halsumhüllung bestehen, bei denen aber das obere und untere Ende des Halsringes je eine becherförmige Fortsetzung besitzt, mit welcher sich der Apparat an Kopf und Schultern anlegt und damit eine Vermehrung seiner Fixationskraft sucht. Diese Konstruktionen, welche herge-

Fig. 232. (Windler.)

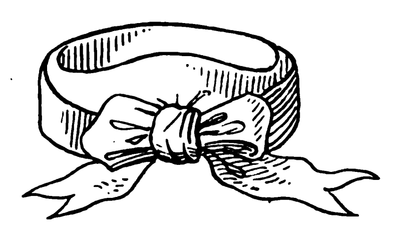


Fig. 233. (Guerant.)

brachterweise die mir nicht erklärliche Bezeichnung Minerva führen, decken sich in weitem Maße mit Fixationsapparaten für die Halswirbelsäule bei entzündlichen Affektionen derselben. Wir wollen



Fig. 234. (Nyrop.)



Fig. 235.

deshalb hier nur einen einzelnen Typ nach einem Eschbaumschen Katalog anführen (Fig. 235). Leichte Variationen desselben Prinzips sind die Gips- und Hartlederkrawatten, welche die beiden nächsten Abbildungen zeigen (Fig. 236 und 237). Sie stammen aus dem Handbuch für orthopädische Chirurgie. Die vollkommener ausgearbeiteten Fixationsapparate besprechen wir unter dem Kapitel „Cervicalspondylitis“.

Ein höheres Ziel zeigt die nächste Halskrawatte, die ebenfalls aus einem Eschbaumschen Katalog entnommen ist und dort unter Schedes



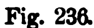


Fig. 236.



Fig. 237.

Namen geführt wird (Fig. 238). Die becherförmigen Ausladungen der Krawatte sind noch etwas weiter ausgreifend, und die ganze Krawatte ist nach einem in Ueberkorrektur genommenen Modell gearbeitet. Auf der Abbildung ist infolgedessen der Kopf auch sehr schön in Ueberkorrekturstellung gehalten. In Wirklichkeit gelingt das freilich weniger. Die Gründe haben wir oben ausgeführt.



Fig. 238. (Schede.)



Fig. 239. (Lange.)

Lange verwendet zur Nachbehandlung seiner Schiefhalsoperationen eine Krawatte, die sich durch eine besonders weite Bedeckung des Hinterhauptes auszeichnet (Fig. 239); ob sie deshalb besser als andere Konstruktionen die Korrektionsstellung erhält, ist mir zweifelhaft.

Es schließen sich nun hier die *Konstruktionen an, welche durch aktive Kräfte Korrektionswirkungen entfalten sollen.*

Da haben wir zuerst zwei Apparate, welche das Ziel auf dem Weg der einfachen Extension des Halses nach Art des SCHANZschen Watteverbandes zu erreichen suchen. Die ältere arbeitet mit elastischen Schläuchen, welche, aufeinandergesetzt, einen den Hals umschließenden Ringkragen bilden (Fig. 240). Die Schläuche erhalten durch eingeblasene Luft Stand und Druckkraft im Sinne der Extension des Halses, indem sie sich mit oberem und unterem Rande gegen Kopf und Schultern legen. Der Korrektionsdruck ist natürlich hier abstufbar.

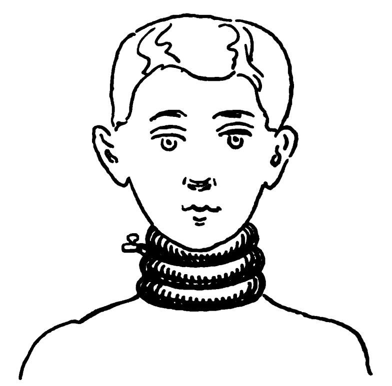


Fig. 240. Schlauchkrawatte.

Eine neuere Konstruktion mit demselben Arbeitsprinzip ist die Krawatte von CODIVILLA (Fig. 241 und 242).

Dieser Apparat besteht aus einem auf den Schultern liegenden harten Koller und einem Ring, welcher sich unten an den Kopf anlegt. Zwischen diesen beiden Teilen liegt eine Stahldrahtfeder, welche beide auseinander drängt und so die Extension des Halses herbeiführt.

Beide Konstruktionen erlauben ziemlich ausgiebige Bewegungen des Kopfes nach allen Richtungen.

Nur variierbare starre Extension zeigt eine ESCHBAUMsche Konstruktion (Fig. 243). Der Druck wird mittels Zahntriebstangen erzeugt.

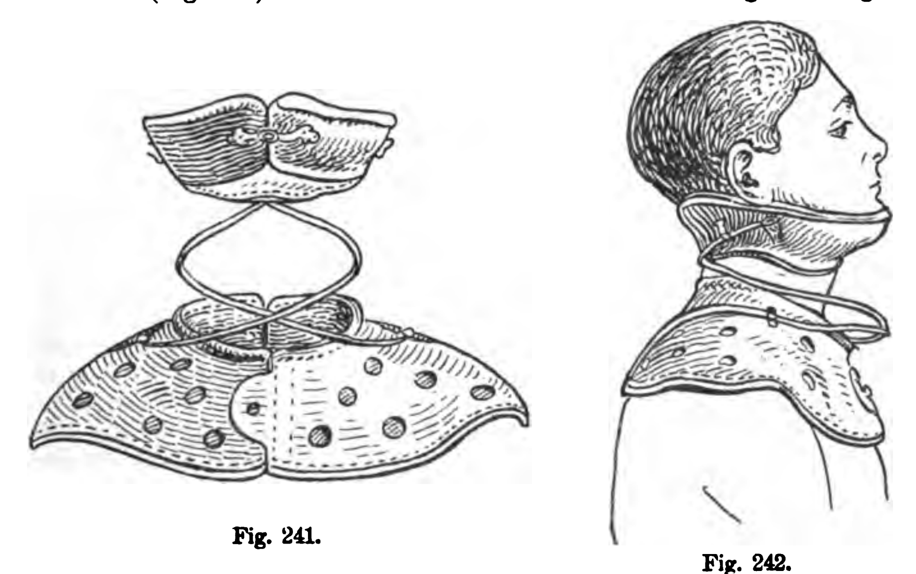


Fig. 241.

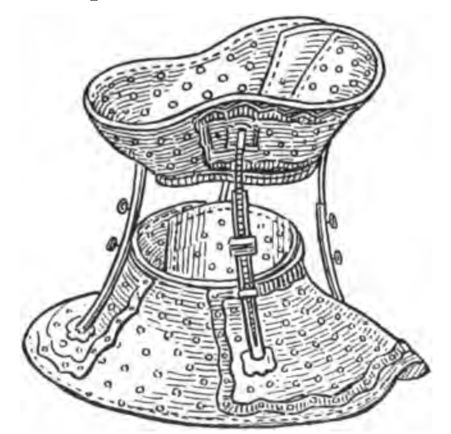
Fig. 242.

Fig. 241 und 242. Extensionskrawatte von CODIVILLA.

Es folgen nun Apparate, welche ebenfalls mit Extension des Halses in der Art der vorigen arbeiten, welche aber außerdem Vorrichtungen besitzen, um korrektive Dreh- oder Beugestellungen des Kopfes herzustellen.

Ein gut ausgearbeiteter Repräsentant dieser Gruppe ist der Apparat von Collin (Fig. 244). Derselbe besteht aus einem festen Kragen, welcher sich um den Hals legt und auf die Schultern aufstützt. Von dem oberen, nach außen umgebogenen Rand steigt beiderseits, auf 2 Stützen ruhend, eine Platte in die Höhe, welche sich rechts und links an die untere Hemisphäre des Kopfes anlegen. Die Stützen werden in verschiedener Höhe eingestellt und festgemacht In die Verbindung der Pelottenstangen mit dem Koller ist ein Schlitzmechanismus eingefügt, durch den eine zirkuläre Verschieblichkeit dieser Pelottenträger hergestellt wird. Man hat so an dem Apparat die Möglichkeit, nicht nur gleichmäßig beiderseits zu extendieren, sondern auch durch stärkeren Druck auf einer Seite und Verschiebung der Pelotten mit der Extension die Einstellung einer Korrektionsstellung zu verbinden.

Eine weitere Ausbildung des im Collinschen Apparat benutzten Prinzips haben wir im Brunsschen Torticollisapparat (Fig. 245). Dessen



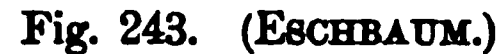


Fig. 243. (Eschbaum.)

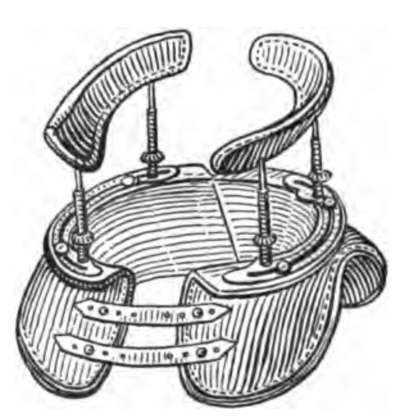


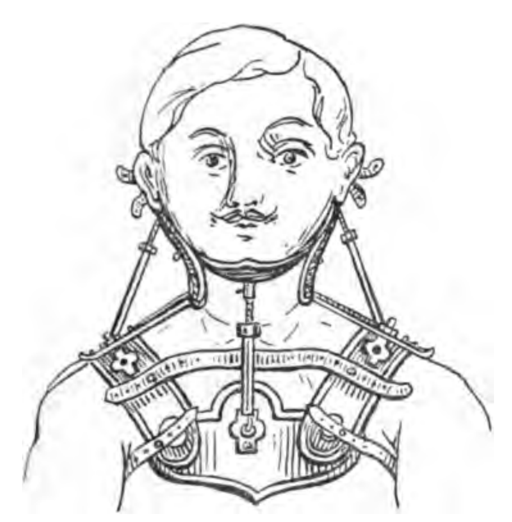
Fig. 244. (Collin.)

Grundlage bilden 4 zu einem viereckigen Gerüst zusammengenietete, etwas biegsame Eisenschienen, von denen die Schulterschienen seitlich verschieblich sind. Auf der Höhe der Schulterstreifen und in der Mitte der Brustschiene befindet sich je ein Nußgelenk, welches durch Schrauben festgestellt werden kann. In diesen Nußgelenken artikulieren Säulen, welche verlängert und verkürzt werden können und welche an ihren oberen Enden Pelotten für das Kinn und die Seitenpartien des Kopfes tragen. Aus diesen Pelotten wird durch Riemenverbindung am Kopf ein zusammenhängender Ring hergestellt. Die Anlegung des Apparates geschieht dadurch, daß man ihn über den Kopf stülpt.

Sodann haben wir eine Reihe von Apparaten, welche nicht einen Hals- und Schulterkragen als Stützpunkt benutzen, sondern auf einer *an den Rumpf gelegten Basis* sich aufbauen. Es steigen da von einem den Rumpf umfassenden festen Gerüst eine oder mehrere Stangen auf, die oben eine Fixationsvorrichtung für den Kopf tragen. Durch verschiedene Einstellung dieser Stangen und durch entsprechende Verbindung derselben mit dem Kopffixationsteil soll die Korrektionswirkung erzeugt werden.

In primitivster Form vertritt diesen Typus der Apparat von Braatz (Fig. 246). Derselbe besteht aus einen breiten Rumpfgürtel, welcher aus einem Stück Blech und einem Streifen Segelleinwand hergestellt ist, aus zwei von diesem Gürtel aufsteigenden biegsamen Drähten und aus einer Halspelotte, welche breit an die kranke Seite gelegt werden soll. Endlich kommen dazu noch ein Hals- und ein Schulterriemen. Die Anwendung des Apparates illustriert zur Genüge die Abbildung. Als einen Vorteil dieser Konstruktion rühmt Braatz mit Recht, daß man sie von jedem Klempner und Sattler ausführen lassen kann.

In vollkommnerer Durcharbeitung zeigt denselben Typus der Eulenburgsche Apparat (Fig. 247). Hier bildet das Fundament ein großes festes Rückenschild, welches durch einen Beckengurt und durch Schulterriemen am Rumpf befestigt wird. Von der Rückenfläche dieses Schildes steigen etwa in der Gegend des unteren Schulterblatt-winkels 2 feste Stahlstangen auf, welche oben 2 Pelotten tragen. Diese Stangen sind mit einer Kombination von Scharnieren versehen, mit deren Hilfe man jede beliebige in Frage kommende Einstellung der Pelotten erzeugen und fixieren kann. Die Pelotten werden so eingestellt, daß sie sich an die untere Hemisphäre des Kopfes legen und unter Extension den Kopf in Korrektionsstellung drücken. Dieser Druck wird allmählich durch entsprechende Apparatstellung vermehrt.



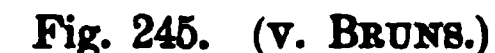


Fig. 245. (v. Bruns.)



Fig. 246. (Braatz.)

Eine ganz ähnliche Konstruktion ist die von Bouvier (Fig. 248). Nur ist hier das Rückenschild etwas kleiner, dafür ist der Beckengurt besser ausgearbeitet. Dann ist als Verbindung zwischen Rücken- und Kopfteil nur eine Stahlstange verwendet. An der Abgangsstelle derselben befindet sich ein Zahnrad und ein Schraubengetriebe, durch welches die Seitenrichtung eingestellt werden kann. Außerdem kann die Stange verlängert und verkürzt werden. Der Kopfteil ist mit einem Zapfen drehbar in die Nackenstange eingelassen.

Der Kopfteil ist vollkommner ausgearbeitet. Er besteht aus einem festen Ring, welcher sich um Hinterhaupt, Schläfen und Stirn

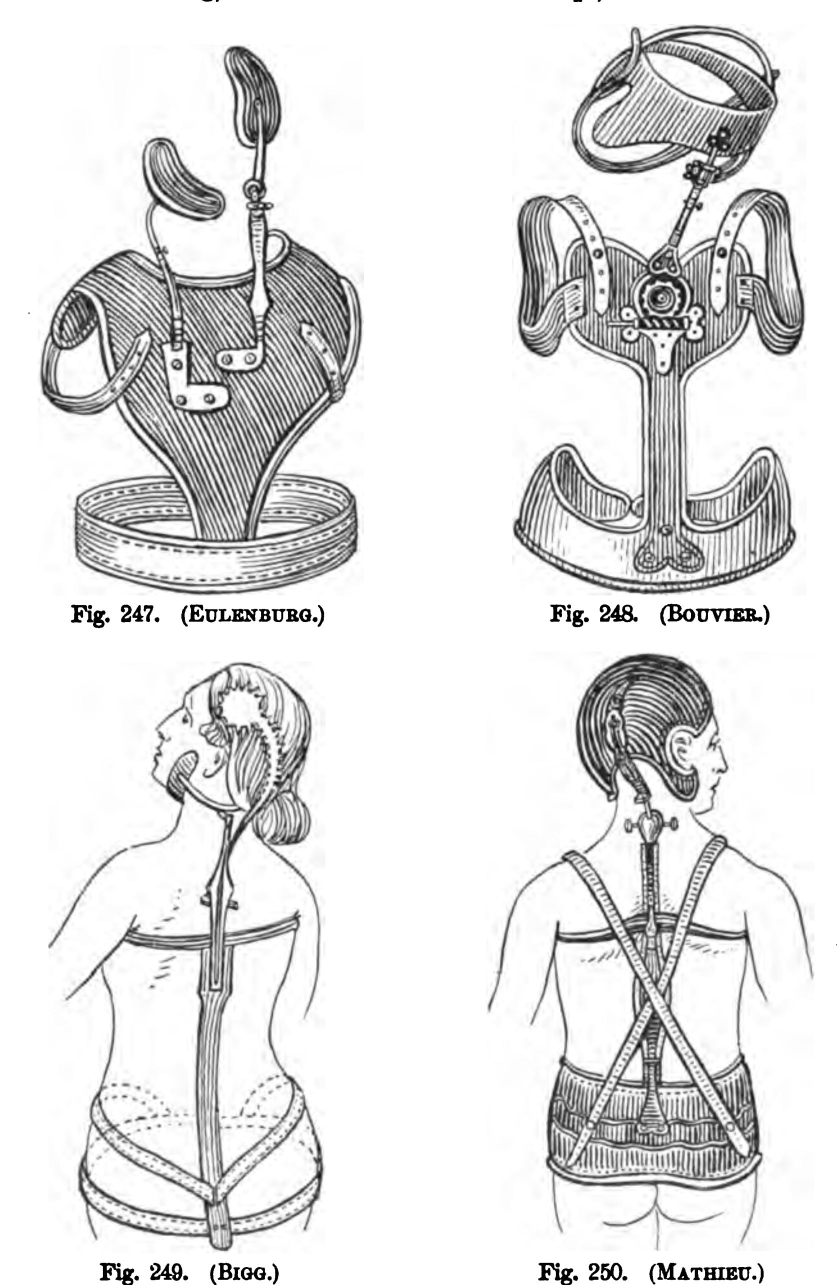


Fig. 247. (Eulenburg.) Fig. 248. (Bouvier.)

Fig. 249. (Bigg.) Fig. 250. (Mathieu.)

legt, und in welchem der Kopf festgehalten wird. Von dem Ring gehen beiderseits noch je ein Backen ab, welcher sich in der Gegend des Jochbeines an den Kopf fest anlegt.

An dem Apparat von Bigg (Fig. 249) ist der Rumpfteil ähnlich gebaut, nur etwas weniger ausgearbeitet. Von demselben steigt eine Fortsetzung der Rückenstange auf, an welcher sich oben eine bewegliche Gabel befindet. Mit Hilfe eines unter dem Kinn durchgehenden Riemens trägt diese Gabel den Kopf. Von der Verbindungsstange geht nun noch ein Hebel aus, welcher sich oben mit einer Pelotte an die Schläfengegend der kranken Seite anlegt. Durch eine Schraubenkonstruktion an seinem unteren Ende kann man dem Hebel die gewünschte korrigierende Wirkung geben.

Bei dem Apparat von Mathieu (Fig. 250) besteht der Rumpfteil aus einem Beckengürtel und einer Rückenschiene mit Achselkrücken.

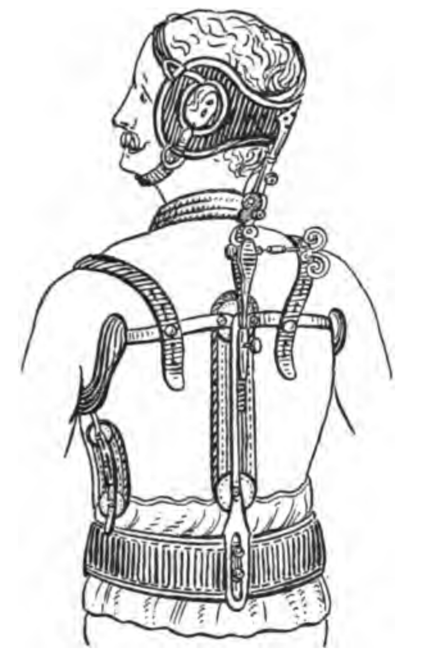




Fig. 251. (Reynders.)

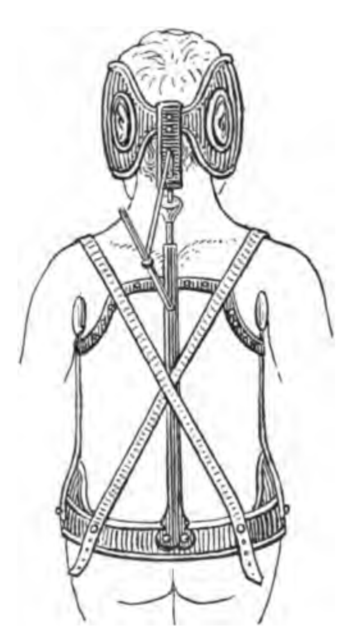


Fig. 252. (Richard.)

In der zum Kopfteil laufenden Stange befindet sich ein Kugelgelenk, durch welches der Kopfteil in beliebige Stellung gebracht werden kann. Das Gelenk ist durch Schrauben feststellbar. Der Kopfteil ist eine Haube aus hartem Leder.

Durch eine besonders reiche Verstellbarkeit zeichnet sich der Apparat von Reynders aus (Fig. 251). Am Rumpfgerüst ist die Rückenstange verschieblich, es befinden sich dort verstellbare Achselkrücken. Die Kopfstange ist unten als Zahnstange gearbeitet und mittels Schrauben in verschiedener Höhe festzustellen. In derselben befinden sich drei Gelenke, welche mit Hilfe eines Schlüssels verstellt werden können und dem Kopfteil eine beliebige Stellung geben. Der Kopfteil ist ein mit breiten Flächen seitlich sich anlegendes Eisenblech, welches mit Kinn- und Stirnriemen versehen ist.

Aehnlich dem letztgenannten ist der Apparat von Richard (Fig. 252). Das Nackenscharnier ist ein Kugelscharnier, welches durch

Klemmschrauben, die auf der Abbildung nicht eingezeichnet sind, festgestellt werden kann. Zur Herstellung der Retressionsstellung dient ein Hebelgriff, welcher in eine an der Schiene des Kopfteils angebrachte Führung eingesteckt werden kann. Damit können natürlich sehr energische Korrektionsbewegungen ausgeführt werden.

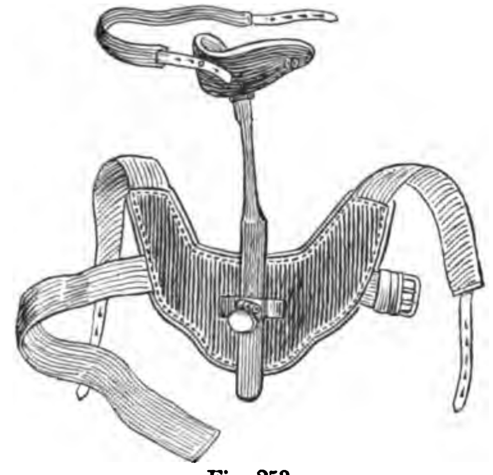
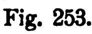



Fig. 253.

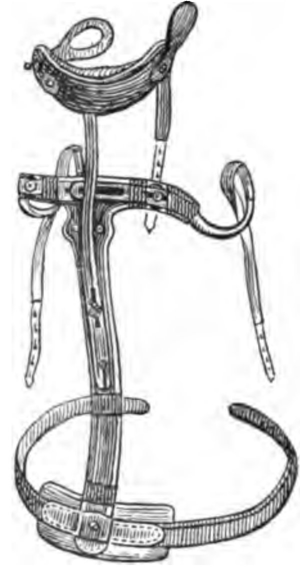


Fig. 254.

Fig. 253 und 254. Torticollisapparate von NYROP.

NYROP hat Torticollisapparate konstruiert, bei denen der Kopf durch einen vom Hinterhaupt herumgreifenden Bügel gefaßt und dirigiert werden soll. Die einfachere Konstruktion (Fig. 253) baut sich mit einer Nackenstange auf ein kleines Rückenschild auf, die größere (Fig. 254) auf einen einfachen Rumpffixationsapparat. Am letzteren sind die Enden des Kopfteiles verstellbar und so eingerichtet, daß auf der gesunden Seite sich das Ende gegen den Kieferwinkel, auf der kranken gegen die Schläfengegend legt.



Fig. 255. (BONNET).

Ein von BONNET konstruierter Torticollisapparat (Fig. 255) arbeitet mit Schraubendruck. Er besitzt als Grundlage ein festes Koller, auf welches je eine annähernd senkrecht stehende Stahlsäule aufgesetzt ist. Am oberen Ende tragen diese Säulen Schrauben, welche mit Pelotten armiert sind. Von diesen Pelotten wird die auf der kranken Seite etwa in die Gegend des Ohres gelegt, die auf der gesunden drückt gegen den Unterkiefer. So soll sich eine Drehung des Kopfes im Sinne der Korrektur ergeben.

Eine neuere Konstruktion, welche hier ihren Platz finden kann, ist die von Bradford (Fig. 256 und 257). Der Apparat besteht aus einem einfachen Gerüst aus schmalem Bandstahl. Die Stahlschiene beginnt auf dem Rücken in Taillenhöhe, zieht auf der kranken Seite herauf über die Schulter nach vorn bis zum Schlüsselbein, da biegt sie um und zieht an den Schlüsselbeinen hin zur gesunden Seite, biegt dort aufwärts zum Warzenfortsatz; dort ist wieder eine Umbiegung nach vorn. Die Schiene gelangt unter den Unterkiefer und von diesen über das Kinn zum Warzenfortsatz der kranken Seite. Dort biegt die Schiene nach aufwärts und legt sich hinter dem Ohr fest an die Seite des Kopfes. Etwas oberhalb des Ohres endet sie. Von der letzten Umbiegung nach oben geht eine Verbindungsstange zu dem über die kranke Schulter ziehenden Teil der Schiene. Die Fixation des Apparates am Körper geschieht durch ein Taillenband, durch einen

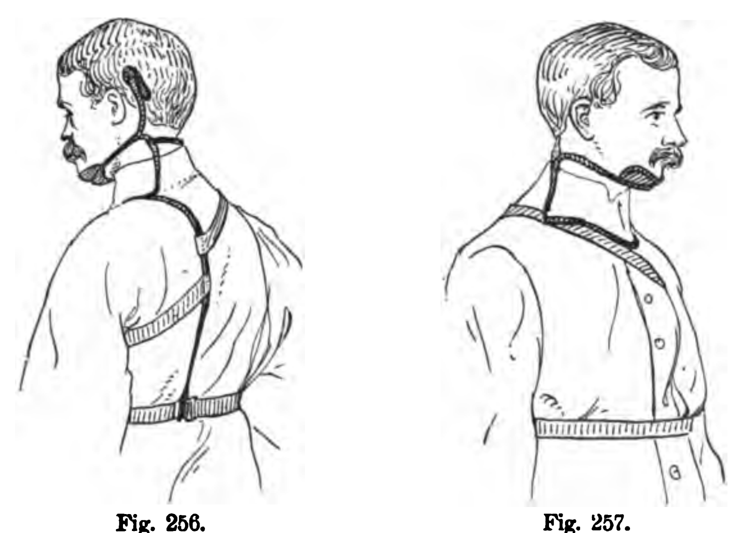


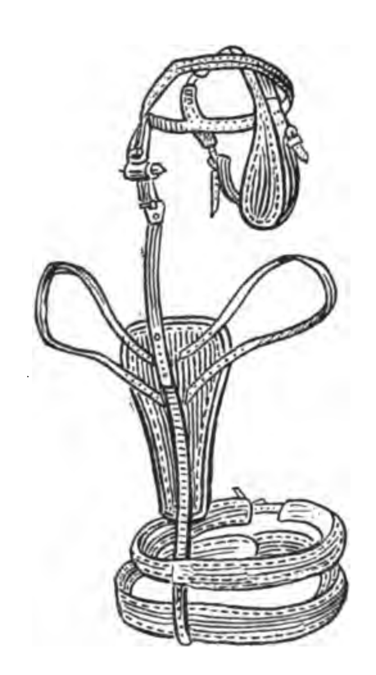
Fig. 256. Fig. 257.

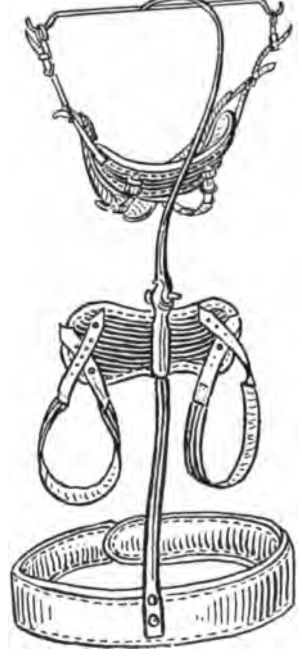
Fig. 256 und 257. Schiefhalsapparat von Bradford.

Gurt über die Schulter und einen Rückenriemen. Am Kinnteil ist noch eine muldenförmige Verbreiterung zum Fassen des Kinnes an die Schiene angenietet.

Von der vorigen Gruppe durch eine auffällige äußere Abweichung sind unterschieden eine Anzahl von Konstruktionen, bei welchen die Rumpf- und Kopfteil verbindende Stange galgenartig bis über den Kopf hinauf geführt ist und bei welchen der Kopf durch eine Suspensionsbandage an diesem Galgen befestigt ist.

Man kann als Typus dieser Gruppe die Langenbecksche Konstruktion ansehen, von welcher zwei Modifikationen bestehen (Fig. 258 und 259). Die erste Form erinnert noch stark an den Bouvierschen Apparat. Bei ihr hält die Extensionsbandage den Kopf in einem Stirn-Hinterhauptring. Bei der zweiten Form ist die Rückenstange frei hinauf über den Scheitel geführt, sie trägt an ihrem Ende eine Querstange, von welcher die Kopfbandage herabhängt. Die Verstell-





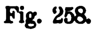


Fig. 258. Fig. 259.

Fig. 258 und 259. (v. Langenbeck.)

barkeit des Kopfteiles ist durch ein Scharnier in der Rückenstange und durch die Verstellbarkeit der Kopfbandage erreicht.

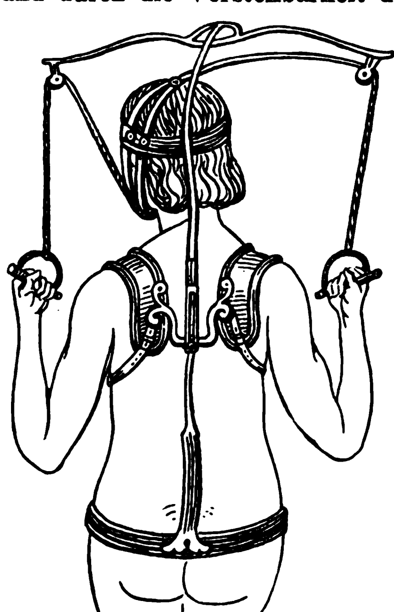


Fig. 260. (Busch.)

Sehr ähnlich dieser Konstruktion ist ihrer äußeren Erscheinung nach der von Busch zur Behandlung des Torticollis angegebene Apparat (Fig. 260). Auch hier eine vom Rumpfteil hoch aufsteigende Rückenstange mit einem Querbügel. An diesem aber sind hüben und drüben je eine Rolle befestigt, und über diese laufen Schnüre zu einer den Kopf fassenden Bandage. Diese Schnüre setzen so an, daß bei einem Zug an ihnen der Kopf im Sinne der Korrektion gedreht wird.

Bei dem Apparat von Davis (Fig. 261) stützt sich ein bogenförmig über den Kopf laufender Stahlbügel auf einen harten Schulterkragen, der durch Achselbänder festgehalten wird. Von der Mitte dieses Bügels hängt die Kopfbandage herab. Es kann mit derselben eine Extension bewirkt werden. Durch verschiedene Einstellung der Seiten-

riemen soll auch eine direkte Korrektionswirkung erzeugt werden können.



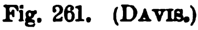


Fig. 261. (DAVIS.)



Fig. 262. (PETRALI.)

Wesensverwandt, aber von allen abweichend durch die Ausführung, ist der Apparat von PETRALI (Fig. 262). Drei Bretter sind zu einem Gerüst zusammengefügt, welches auf den Schultern ruht und den Stützpunkt für eine Kombination von Korrektionszügen bietet. Zwei Züge ziehen das Kinn nach oben, ein kravattenartiges Band soll die nach der gesunden Seite gerichtete Ausbiegung der Halswirbelsäule zurückbiegen, und ein um die Stirn geführtes Band soll den Kopf nach der kranken Seite zu drehen. — Ob dieser Apparat wohl je praktisch ausgeführt worden ist? —



Fig. 263. (JÖRG.)

Endlich haben wir eine letzte Art von Apparaten: diese wollen durch einen Zug, welcher in der Richtung des gesunden Kopfnickers angebracht wird, die Deformität korrigieren. In den ältesten Konstruktionen hat man dazu unelastischen Zug verwendet, in den neueren elastischen. Diese Apparate sehen sehr praktisch aus und bestechen den Unkundigen durch die Einfachheit ihrer Form. Sie sind aber von allen diejenigen, welche das gesteckte Ziel am wenigsten erreichen. Gegenüber einem solchen Zug besitzt der Körper so viel Ausweichmöglichkeiten, daß die arbeitende Kraft niemals dauernd an die Stelle ihrer beabsichtigten Tätigkeit gelangt.

Ein älterer Apparat, der den Typus recht schön erkennen läßt, ist der von Jörg (Fig. 263). Der Zug wird ausgespannt zwischen einer Brustbandage und einem Stirn-Hinterhauptband. Die Ausübung des Zuges geschieht durch Aufleiern der Zugleine auf eine mit Sperrfeder versehene Rolle.

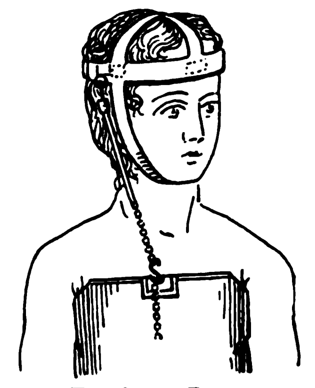


Fig. 264. (Port.)

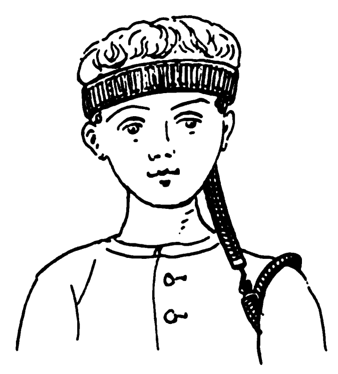


Fig. 265. (Sayre.)

Die einfachste Form der mit elastischem Zug arbeitenden Bandage zeigt der Apparat von Port (Fig. 264). Derselbe besteht aus einem kurzen Gipskorsett, einer den Kopf fassenden Bandage, und aus einem elastischen Zug, welcher zwischen diesen beiden Teilen ausgespannt wird. Der Gummizug geht oberhalb des Ohres auf der gesunden Seite von der Kopfbandage ab und setzt sich an dem Gipskorsett vorn auf der Mitte der Brust an. Der Gummizug ist übrigens so gearbeitet, daß er verschieden straff gespannt werden kann.

Fig. 266. (Lorenz.)



Fig. 267. (Robinson.)

Dasselbe Prinzip mehr in der Form einer Improvisation verfolgt der elastische Zug von Sayre (Fig. 265). Die Kopfbandage wird

dabei mit Hilfe eines auf die Stirn gelegten Pflasterstreifens und einer Mullbinde hergestellt. Der elastische Zug geht hinter dem Ohr ab und wird an der gesunden Schulter befestigt.



Fig. 268. (Doyle).

Ganz ähnlich ist der Lorenzsche Redressionsverband (Fig. 266), bei welchem von einem aus Gips hergestellten Stirn-Hinterhauptreif eine elastische Binde auf der gesunden Seite abgeht und durch zweckmäßig gelegte Touren am Körper befestigt wird.

Eine bessere Ausarbeitung des Portschen Apparates stellt schließlich der von Robinson dar (Fig. 267). Hier ist mit einem Korsett auf der gesunden Seite ein über den Arm laufender Bügel verbunden, zu welchem von der Kopfbandage drei elastische Züge herunterlaufen.

In einem Apparat von Doyle ist als wirksamer Faktor eine Spiralfeder eingesetzt. Dieselbe steigt von einer auf den oberen Teil des Rückens gelegten Pelotte auf und setzt sich an ein um Stirn und Nacken gelegtes Band an. Wirkung wird ihr dadurch gegeben, daß sie vor der Anlegung mehrmals zurückgedreht und dadurch etwas aufgerollt wird. Sie hat dann die Neigung, sich in ihre volle Wickelung zurückzubegeben und bringt dadurch im Apparat eine Drehwirkung, die sich auf den Kopfnicker fortpflanzen soll, hervor. In Fällen,



Fig. 269. (Lorenz.)

wo die Wirkung weniger stark gemacht werden soll, wird zwischen die Feder und den Rückenschild eine W-förmige, in den einzelnen Teilen gelenkig verbundene Schiene eingeschaltet (s. Fig. 268).

Endlich sind auch noch Lagerungsapparate für leichtere Fälle und zur Nachbehandlung der Schiefhalsoperationen empfohlen worden, so z. B. von LORENZ die schiefe Ebene in der Form, wie Fig. 269 dieselbe darstellt. Der Kopfhalter wird exzentrisch aufgehängt, so daß eine Neigung des Kopfes nach der gesunden Seite resultiert. Ein von der Hand der kranken Seite gehaltener Gewichtszug soll die Extension des zu verlängernden Muskels vermehren.

Deformitäten des Thorax.

Von den selbständigen Formveränderungen der Brust geben nur verhältnismäßig wenige Veranlassung zu orthopädischen Maßnahmen; entsprechend kommt uns selten die Aufgabe, für solche Deformitäten portative Apparate zu konstruieren. Die sekundären Thoraxdeformitäten, welche wir so viel und schwer bei der Skoliose und bei anderen Wirbelsäulendeformitäten sehen, besitzen in keiner Weise selbständige Behandlung und vor allem keine eigentümlichen orthopädischen Apparate.

Diejenige Brustdeformität, welche uns noch am öftesten zur Behandlung gebracht wird, ist die Hühnerbrust. Hierfür haben wir auch ein paar brauchbare Konstruktionen. Das Ziel der Konstruktionen muß sein, eine Druckkraft auf der Höhe der Brustkorbausbiegung anzusetzen und im Sinne der Abflachung der Ausbiegung wirken zu lassen.

Die anatomischen Verhältnisse sind für solche Konstruktionen nicht sehr günstig. Der bewegliche Thorax und die noch beweglicheren Schultern geben kein gutes Fundament. Die ungleichmäßige Biegsamkeit der Rippenreihen gibt die Möglichkeit, daß die Druckwirkung in Gestaltveränderungen an falscher Stelle umgesetzt wird.

Ich habe diese Schwierigkeiten zu vermeiden gesucht, indem ich als Basis für den Korrektionsapparat ein Gipsbett benutzte und dieses mit einer Druckpelotte verband.

Das Gipsbett wird in indifferenter Stellung angefertigt. In dieses Gipsbett wird der Patient gelegt. Auf den First der Deformität wird eine Platte aufgesetzt, welche auf ihrer Rückseite zwei gekreuzte, aufwärts gebogene federnde Stahlschienchen trägt. Von den Enden derselben gehen elastische Züge nach den Seitenwänden des Gipsbettes und werden dort an Knöpfen oder Schnallen befestigt. Wird die Pelotte und die Züge richtig angebracht und eingestellt, so wird der Korrektionsdruck in richtiger Richtung erzeugt und unverschieblich erhalten, solange der Patient in seinem Bett liegt. Das gleichmäßige Anliegen des Thoraxreifens an der Innenwand des Gipsbettes gibt den Gegenhalt für die Druckwirkung der Pelotte.

Von anderer Seite (SCHREIBER) ist empfohlen worden, einen Schrotbeutel nachts auf die Brust zu legen. Dieser dürfte wohl nicht lange am richtigen Platz bleiben.

Einen auch tagsüber zu tragenden Apparat gegen Hühnerbrust hat KÖLLIKER angegeben.

Der Apparat besteht aus einer Pelotte, die durch eine Feder gegen den First der Deformität angepreßt wird. Ein breiter, hinten durch Schnallvorrichtungen zu schließender Gummigurt, der mit Achselbändern versehen ist, wird um die Brust gelegt. Die Pelotte liegt auf

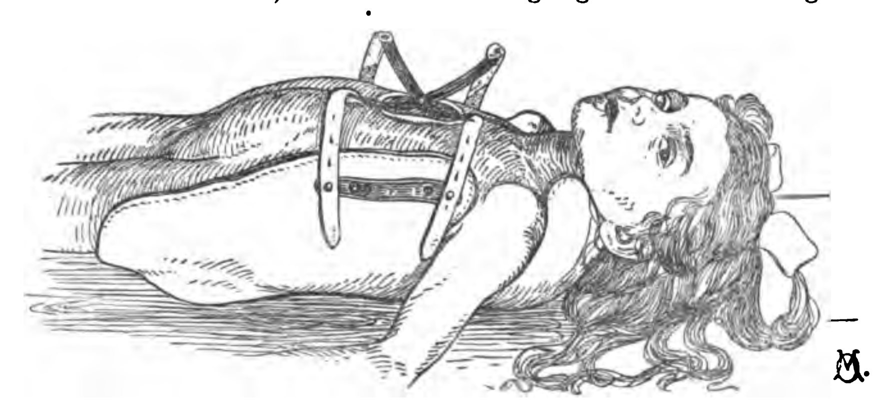
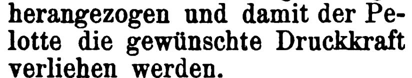


Fig. 270.

der Innenseite dieses Gurtes an entsprechender Stelle. Durch den Gurt hindurch ist dieselbe mit einer stählernen Feder verbunden. Diese ist mit ihren Enden nach vorn zu abgebogen. Durch zwei seitlich von dem Brustgurt abgehende Riemen können die Federenden herangezogen und damit der Pelotte die gewünschte Druckkraft verliehen werden.



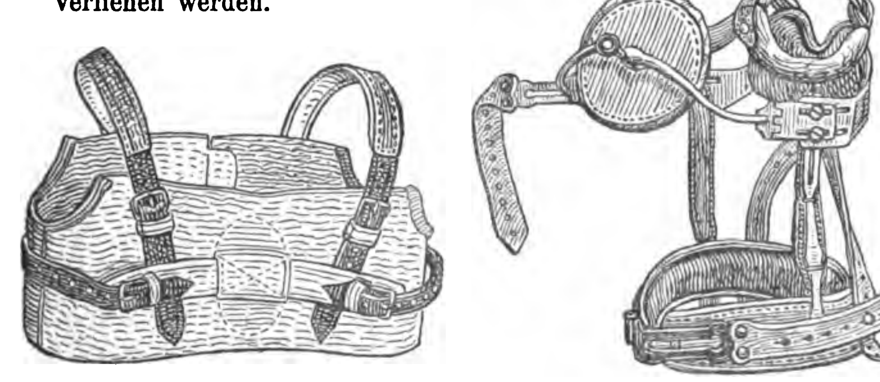


Fig. 271. Fig. 272.

Etwas komplizierter als der KÖLLIKERsche Apparat ist der von VINCENT angegebene. Der Apparat besteht aus einem Beckenring mit zwei Armkrücken, welche über den Rücken durch ein Stahlband verbunden sind. In der Mitte trägt dieses Stahlband eine breite, flache Platte, gegen welche sich der Rücken lehnt. Ueber die Brust verbindet die beiden Armkrücken ein Bügel, der mit einer Pelotte armiert ist. Diese wird mit Hilfe einer Schraube gegen den First der Deformität angepreßt.

Spondylitis.

Die für die orthopädische Technik wichtigste Form der Wirbelentzündung ist die tuberkulöse Wirbelentzündung und von dieser wieder besonders die des Kindesalters. Diese Bedeutung hat sie erlangt erstens durch ihre Häufigkeit. Bei weitem die meisten Wirbelentzündungen, welche überhaupt vorkommen, sind tuberkulöse Entzündungen, und diese wieder kommen in überwiegender Mehrzahl im Kindesalter zum Ausbruch. Dazu kommt als zweites Moment, daß die Therapie dieser Wirbelentzündungen zum großen Teil eine orthopädisch-technische ist, und daß das Schicksal der Patienten in der Hauptsache von der Frage entschieden wird, ob der behandelnde Arzt die orthopädische Technik genügend beherrscht oder nicht.

Die große Rolle, welche somit die orthopädische Technik für die tuberkulöse Wirbelenzündung des Kindesalters spielt, hat zur Folge, daß eine ganz außerordentlich große Anzahl von Apparaten für die Behandlung dieser Krankheit angegeben worden sind. Es finden sich darunter Variationen nach allen möglichen Richtungen. Dadurch werden uns auch Konstruktionen für die anderen Formen von Wirbelentzündung gegeben. Wer sich die Punkte klar macht, an denen der Unterschied zwischen diesen und jenen Entzündungsarten liegt, für den hat es keine Schwierigkeit, aus der Zahl der Konstruktionen für die tuberkulösen Entzündungen Passendes für andere Fälle herauszufinden.

Wir können uns deshalb darauf beschränken als Typus der Wirbelentzündung die Tuberkulose des Kindesalters zu behandeln.

Welche Aufgaben können in ihrer Behandlung der orthopädischen Technik überwiesen werden, und was kann diese in der Erfüllung dieser Aufgabe leisten? Wir müssen zur Beantwortung dieser Fragen die Krankheit in ihren wichtigsten Linien so weit darstellen, daß sich die Indikationen hieraus ableiten lassen.

Die tuberkulöse Wirbelentzündung ist bis auf wenige, hier nicht zu beachtende Ausnahmen, eine Erkrankung der Wirbelkörper. Sie tritt herdförmig auf. Der Herd vergrößert sich durch Fortschreiten an seiner Peripherie. Die Entzündung führt zur Einschmelzung der erkrankten Knochenpartie. Durch die Einschmelzung entstehen Defekte, welche der Körper durch Einbrechen der Wirbelsäule ausfüllt. Bei diesem Vorgang kommen die sich gegenüberliegenden Grenzpartien des Krankheitsherdes aufeinander zu liegen, und diese verwachsen miteinander. Knochenneubildung findet bei diesem Vorgang, wie überhaupt bei den tuberkulösen Entzündungen, nur in sehr beschränktem Maße statt. Bei dem Zusammenbruch des Krankheitsherdes findet eine Deformierung der Wirbelsäule statt. Es entsteht eine Winkelbildung mit der Spitze nach rückwärts: die Gibbusbildung. Soweit diese Deformität von der Defektbildung in der Wirbelsäule bedingt wird, scheint ihre Entstehung unaufhaltsam zu sein; wenigstens müssen wir dies nach dem heutigen Stand der Frage annehmen, wenn auch die Finkschen Gibbuskorrekturen jetzt ein Fragezeichen dazu setzen.

Der spondylitische Gibbus entsteht aber nicht nur durch jene Defektbildung. Bei dem Einbruch des Wirbelkörpers kommen nichtnekrotische Teile des Knochens aufeinander zu liegen. Diese Teile

sind aber durch die in unmittelbarer Nachbarschaft ablaufende Erkrankung ebenfalls entzündlich erweicht, und sie werden infolgedessen durch die auffallende Belastung zerdrückt und zerstaucht. So kommt neben der Defektbildung eine neue Komponente zur Deformitätenbildung.

Weiterhin entstehen an dem Abschnitt der Wirbelsäule, in welchem die Erkrankung liegt, Muskelspasmen. Es sind das dieselben Spasmen, welche wir von den tuberkulösen Gelenkentzündungen, z. B. der Coxitis, so gut kennen. Das Bestreben dieser Spasmen ist, Bewegungen von der kranken Stelle auszuschalten. Neben dieser günstigen Wirkung besitzen dieselben aber auch die schädliche, daß sie den Druck an der erkrankten Partie erhöhen. Auch so entsteht wieder eine neue Komponente für die Gibbusbildung. Der Teil, welcher von ihr aus zu der Deformität gefügt wird, ist gleichzusetzen dem Anteil, welchen z. B. die Muskelkontraktur an einer coxitischen Deformität hat.

Dieser Gang der Deformitätenbildung wird zu um so größerem Effekten führen erstens, je größer der primäre Entzündungsherd ist, sodann je schwerer die Infektion und je geringer die subjektive Resistenz dagegen ist. So weit kann jedenfalls die orthopädische Technik nichts am Gang der Ereignisse ändern. Die Entzündung wird aber auch um so ungünstiger verlaufen, je weniger Ruhe der Entzündungsherd hat und zwar Ruhe sowohl in Bezug auf Bewegung als auch in Bezug auf Belastung.

Daraus ergeben sich die Indikationen, eine an tuberkulöser Entzündung erkrankte Wirbelsäule festzustellen und zu entlasten.

Mit der Erfüllung dieser Indikationen machen wir die Muskelspasmen, von denen wir eben gesprochen haben, unnötig. Wir geben den nutzbringenden Effekt derselben und vermeiden den schädigenden. So können wir die von ihnen gesetzte nicht unwichtige Komponente der Deformitätenbildung ausschalten, wie durch die Entlastung das Zusammendrücken der sonst gesunden erweichten Knochenpartien verhindert wird.

Fixation und Entlastung ergeben sich als Indikationen nun nicht nur in Rücksicht auf die Deformitätenbildung, sondern auch als Bekämpfungsmittel der sonstigen Gefahren der Erkrankung.

Daß die anatomischen Verhältnisse an der Wirbelsäule für die Erfüllung dieser Indikationen ihre Schwierigkeiten bieten, geht schon aus unseren Ausführungen über die Wirbelsäule im allgemeinen Teil hervor. Wir haben dort dargelegt, daß die Wirbelsäule tief im Körper drinnen liegt, so daß wir mit Apparatkonstruktionen fast nur indirekt an dieselbe herankommen können und daß die zwischen Wirbelsäule und unseren Apparat liegenden, die Wirkung des letzteren vermittelnden Teile gerade für diese Aufgabe nur teilweise geeignet sind. Wir haben dort darauf aufmerksam gemacht, daß Bewegungen einzelner Teile der Wirbelsäule Mitbewegungen großer Partien bedingen. Alles das fällt für uns hier als ungünstig in die Wagschale.

Ein günstiges Moment dagegen bildet bei der Spondylitis der Sitz der Erkrankung im Wirbel. Befallen ist der Wirbelkörper, während der Bogenteil gesund und in seiner zum großen Teil aus Compacta bestehenden Masse gut tragfähig bleibt. Diese Tragfähigkeit läßt sich ausnutzen, wenn die Schwerlinie nach rückwärts verlagert

wird. Es entsteht dabei eine Entlastung des Wirbelkörpers auch ohne daß der Wirbelsäule im ganzen irgend welche Last abgenommen wird. Ja es kann diese Entlastung wenigstens der Theorie nach und in der Praxis für kürzere Zeit sogar bis zur Extension der erkrankten Partie getrieben werden. Jedenfalls haben wir in der Lordosierung der Wirbelsäule, durch welche wir diese Verlagerung der Schwerlinie bewirken können, ein wichtiges Hilfsmittel für die Förderung unserer Therapie; ein um so wichtigeres, als gerade die lordotische Einstellung der Wirbelsäule mit unseren Hilfsmitteln verhältnismäßig leicht zu bewirken ist.

Wir kommen nun zu der Frage: wie müssen Konstruktionen beschaffen sein, wenn sie den hier abgeleiteten Anforderungen entsprechen sollen?

Wenn wir das denkbar Vollkommenste leisten wollen, so müssen wir in jedem Falle so ziemlich die ganze Wirbelsäule in den Apparat feststellen, denn nur so schalten wir die Irritation des Krankheitsherdes durch Mitbewegungen aus. Nur wenn die Erkrankung nach einem der beiden Enden der Säule zu gelegen ist, werden wir auf die Fixation des Endbezirkes auf der anderen Seite verzichten können. In jedem Falle müssen wir aber über weite Abschnitte der Wirbelsäule greifende Apparate bauen.

Die Apparate sollen das Rumpfgewicht von der Krankheitsstelle fernhalten. Diese Aufgabe fällt aus, wenn wir die Wirbelsäule in Horizontalstellung bringen, also bei den Liegeapparaten. Lordosieren wir dann, so kommt die Wirkung dieser Maßnahmen in der Form von Extension des Krankheitsherdes zur Geltung. Zu diesem besonderen Vorteil der Liegeapparate kommt noch der, daß bei ihrer Verwendung die Erschütterungen des Körpers, welche das Umhergehen stets mit sich bringt, ebenfalls ausfallen.

Als Ansatzpunkte für unsere Apparate können wir die ganze Rumpfoberfläche benutzen, indem wir darüber einen starren Mantel bauen; die Lordosierung kann dabei mitgeschehen. Durch die Kompressibilität der Weichteile des Rumpfes und des Thorax aber bleibt der Wirbelsäule in einem solchen Mantel immer noch eine recht bedeutende Bewegungsfreiheit. Diese heben wir erst auf, wenn wir, an den Endpunkten der Wirbelsäule angreifend, die ganze Säule in möglichste Streckstellung bringen.

So muß also ein vollkommener Spondylitisapparat eine mantelförmige feste Umhüllung des Rumpfes sein, die mit Vorrichtungen zur Streckung der Wirbelsäule verbunden ist, und es müssen mit ihr Vorkehrungen verbunden sein, welche eine Lordosierung der erkrankten Stelle erzeugen.

Diese Forderungen sind an verschiedenen Teilen der Wirbelsäule mit verschiedenen Konstruktionen zu erfüllen. In den mittleren Bezirken müssen wir die ganze Wirbelsäule in den Bereich des Apparates nehmen und Becken und Kopf als Angriffspunkte für die Streckung benutzen. In den untersten Abschnitten können wir uns, da wir dort gut lordosieren können, meistens begnügen, als oberen Fixpunkt den Thorax und die Schulter zu nehmen. Wir müssen dann den Thorax als einen mit der Spitze nach abwärts gerichteten Kegel behandeln, ihm eventuell diese Form aufzwingen.

Eine selbständigere Stellung nimmt der Halsteil der Wirbelsäule ein. Am oberen Ende gelegen und selbst und in seiner Verbindung mit den tiefer liegenden Abschnitten ziemlich frei beweglich, wird der Halsteil von Mitbewegungen des Brust- und Lendenteiles ziemlich wenig betroffen. Außerdem läßt sich der Halsteil gut von der übrigen Wirbelsäule dadurch abgrenzen, daß an seinem unteren Abschnitt Schulter und Thorax einen zwar nicht gerade erstklassigen, aber doch noch recht gut brauchbaren Fixpunkt geben. Durch Benutzung dieses Punktes erhalten wir Konstruktionen, welche in ihrem Aussehen außerordentlich von den übrigen Spondylitisapparaten abweichen. Sie nähern sich in ihrem Aussehen sehr den Apparaten, welche wir zur Behandlung des Schiefhalses kennen gelernt haben. Viele Konstruktionen sind für beide Aufgaben gedacht und brauchbar.

Die anatomischen Verhältnisse, welche dort sich für die Konstruktionen als wichtig erwiesen haben, haben auch hier durchgehends dieselbe Bedeutung und bedingen dieselben Folgerungen. Nur fällt die Schwierigkeit hier aus, dem Kopf Drehstellungen geben zu müssen. Bei den spondylitischen Deformitäten des Halses kommen fast nur die viel leichter herzustellenden Lordosierungen in Frage. Wo Schiefstellungen des Kopfes vorhanden sind, verschwinden diese, wenn sie überhaupt korrigiert werden können, bei einfacher Extensionsbehandlung.

Bei den im Halsteil lokalisierten Entzündungen macht sich eine im Bau des Körpers gelegene Schwierigkeit geltend, die für die tiefer liegenden Entzündungsherde nicht ins Gewicht fällt. Es ist die Beweglichkeit des Kinnes. Setzen wir unten an den Kopf einen festen Ring, so werden durch Kinnbewegungen Bewegungen im Hinterhauptnackengelenk ausgelöst, die natürlich die Ruhigstellung der Halswirbelsäule beeinträchtigen. Wir werden einige Konstruktionen kennen lernen, die diese Schwierigkeit vermeiden.

Bei der Besprechung der verschiedenen Konstruktionen werden wir nun so vorgehen, daß wir zuerst die Apparate zusammennehmen, welche zur Behandlung der Krankheit Bettruhe erfordern. Sodann werden wir die portativen Apparate zusammennehmen, also die, welche die Behandlung der Erkrankung im Umhergehen ausführen sollen. Diese letzteren werden wir wieder so einteilen, daß wir zuerst diejenigen Konstruktionen nehmen, welche keinen Angriffspunkt am Kopf nehmen, sei es daß diese Apparate absichtlich darauf verzichten, weil sie nur zur Behandlung tief sitzender Entzündungen dienen sollen, sei es daß das Weglassen des Kopfteiles ein Konstruktionsfehler ist. Wir werden dann die Gruppen folgen lassen, welche einen Kopfteil haben. Dabei werden wir uns vielfach begnügen können, einfach diesen Teil und die Art seiner Verbindung mit den übrigen Apparaten zu beschreiben. Denn der übrige Apparat deckt sich dann meistens mit Konstruktionen, die wir in der vorhergehenden Gruppe beschreiben wollen. Endlich werden wir dann in einem schärfer von den übrigen abgegrenzten Abschnitt die Apparate zur Behandlung der Spondylitis cervicalis zu besprechen haben.

In den einzelnen Abschnitten werden wir mit den einfachsten Konstruktionen beginnen und fortschreitend zu den vollkommensten und kompliziertesten kommen.

Beginnen wir nun mit der Besprechung der

Spondylitislagerungsapparate,

so wollen wir nur noch kurz vorausschicken, daß sich deren Indikation ergibt erstens für die Fälle, welche aus irgend einem äußeren Grunde nicht im portativen Apparat behandelt werden können, sodann für die Zeit, in der sich die Patienten in Ruhelage befinden (Nachtschlaf), endlich aber erweisen sich die Lagerungsapparate auch in der Behandlung der floridesten Stadien dem portativen Apparat überlegen.

Die einfachste Form eines Spondylitislagerungsapparates ist eine feste Roßhaarmatratze (Fig. 273), auf welcher der Patient mit Hilfe einer Anzahl Riemen und Bänder befestigt wird. Eine in die Matratze eingearbeitete Nische nimmt dabei den Kopf auf und dient zugleich als fixer Punkt und für die Abmessungen des Apparates bei der Lagerung des Patienten.

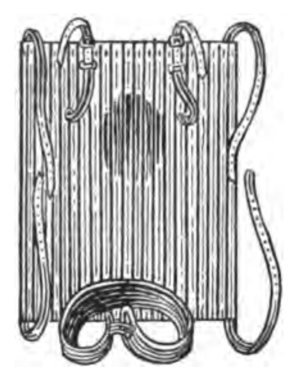


Fig. 273.



Fig. 274.

Durch Anbringung eines einfachen Holzgestelles kann eine solche Matratze schräg gestellt werden, so daß die Extension der schiefen Ebene zur einfachen Fixation hinzukommt (Fig. 274).

Ein wesentlich handlicherer Apparat, in dem vor allem Patienten auch leicht transportiert werden können, ist der Rahmen von Bradford (Fig. 275). Dieser Apparat besteht aus einem Gasrohr- oder Stahlrahmen,

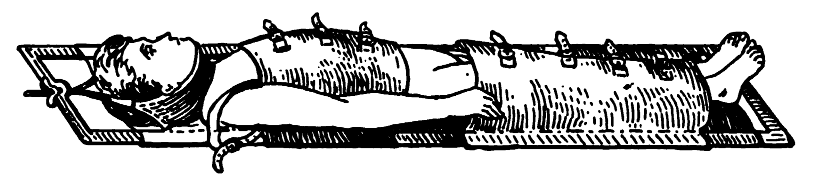


Fig. 275. (Bradford.)

welcher mit einem festen Stoff überspannt ist. Der Patient wird darauf gelagert, durch breite feste Stoffteile, welche von den Seitenstäben abgehen, überdeckt und durch Anziehen derselben fixiert. Dazu kommen noch um die Schultern geführte Riemen und eine Kopfextension.

Man kann diesem Rahmen auch eine lordosierende Wirkung geben, wenn man ihn so biegt, daß er eine Konvexität nach oben gewinnt. Man lagert dann den Patienten natürlich so, daß der Gibbus auf die Höhe der Biegung zu liegen kommt (Fig. 276, 277 und 278).

Dieser BRADFORDsche Apparat erscheint mir ganz besonders für poliklinische Zwecke empfehlenswert.

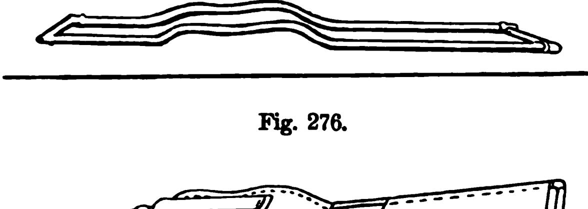


Fig. 276.



Fig. 277.

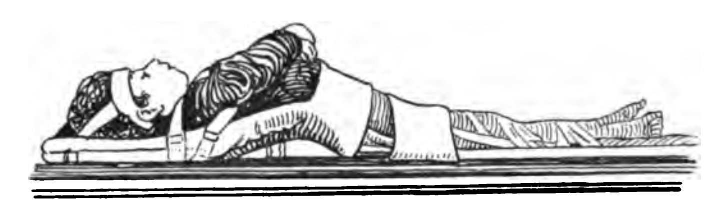


Fig. 278.

Ein Lagerungsapparat, der eine Zeitlang sehr viel Anklang gefunden hatte, ist der BONNETsche Drahtkorb (Fig. 279 und 280). Aus Draht ist eine für Aufnahme von Rumpf und Kopf geeignete Mulde gefertigt, welche mit einem weichen Polster und mit Befestigungs-

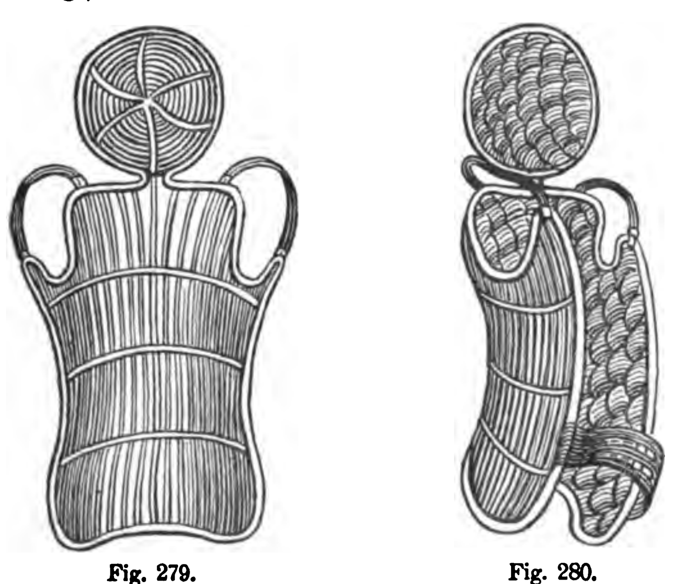


Fig. 279. Fig. 280.

Fig. 279 und 280. BONNETscher Drahtkorb.

riemen garniert wird. Sitzt die Entzündung im unteren Teil der Wirbelsäule, so fügt man an den Rumpfteil auch noch Beinladen an.

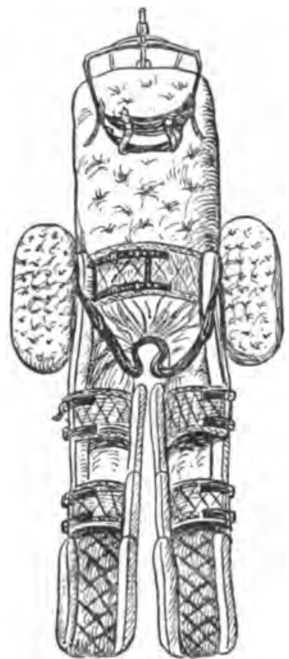


Fig. 281. BONNETscher Drahtkorb (AUBERT).

Der BONNETsche Apparat leistet, wenn er gut paßt, vortreffliches. Freilich ist er gut passend nicht so leicht hergestellt. Er müßte dazu schon über Modell gearbeitet werden.

Ein sehr schön ausgearbeiteter BONNETscher Drahtkorb, der mit Kopfextension armiert ist und der besonders zur Behandlung von Entzündungen im obersten Teil der Wirbelsäule dienen soll, findet sich im AUBERTschen Katalog (Fig. 281).

Einen ebenso handlichen wie einfach herzustellenden Lagerungsapparat hat PHELPS uns in dem Stehbett gegeben (Fig. 282). Dieser Apparat ist eine aus Holz gearbeitete Lade, in welche der Patient auf eine leichte Matratze gelegt und durch Gurte, Binden und Kopfextension befestigt wird.

Die Lade ist etwas länger als das darin aufzunehmende Kind, die Breite entspricht der Breite des Kindes. In der Gegend, wo der After zu liegen kommt, wird ein ovaler Ausschnitt — etwa 10 : 6 cm — angelegt. Nach abwärts von diesem Ausschnitt schließen sich die Lager für die leicht gespreizten Beine an. An den 10—15 cm hohen Seitenwänden befinden sich in der Höhe der Schultern Ausschnitte für die Arme. Die Füße stützen sich gegen

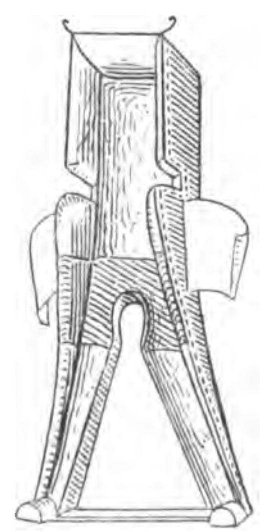


Fig. 282.

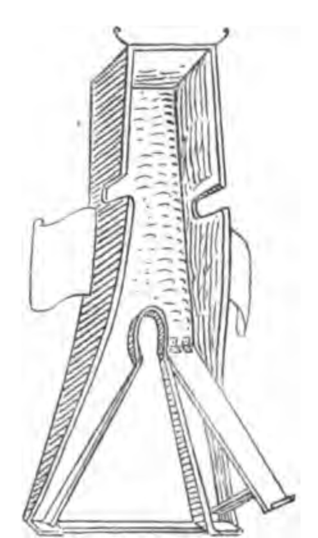


Fig. 283.

Fig. 282 und 283. Stehbett von PHELPS.

entsprechend hohe Fußbretter. Die Innenwände werden gepolstert, in der Gegend des Afterausschnittes wird das Polster durch wasserdichten Stoff geschützt. Zur Befestigung des Kopfhalters, der bei hochsitzenden Entzündungen angebracht wird, dienen zwei eiserne Haken, welche oben am Kopfbrett seitlich abgehen.



Fig. 284.

Durch eine einfache Vorrichtung, wie sie Fig. 283 auf der linken Seite zeigt, kann das Stehbett für etwa bestehende Hüftbeugestellung angepaßt werden.

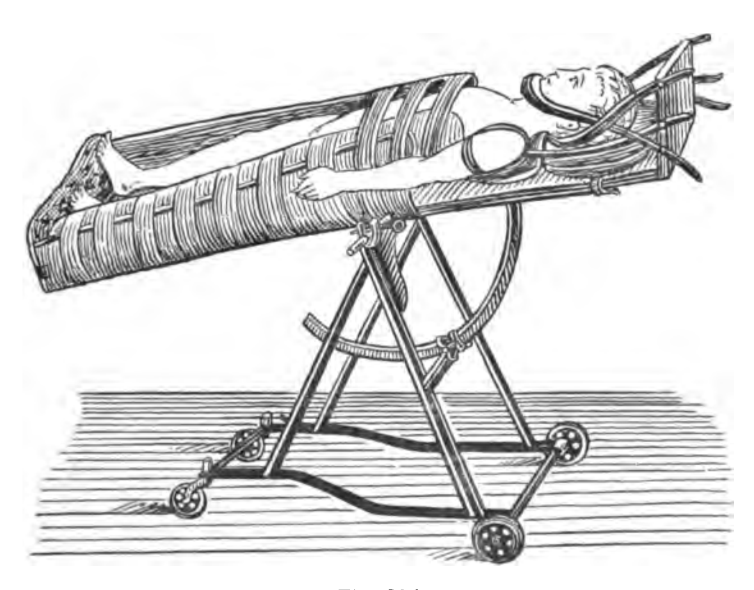


Fig. 285.

Man hat mit dem Stehbett auch Vorrichtungen verbunden, um eine bestimmte Schräglage herzustellen und so mit ihm die Wirkung der schiefen Ebene zu verbinden, s. Fig. 284. Sogar fahrbar hat man es gemacht (Fig. 285).

Alle Lagerungsapparate übertrifft durch die Exaktheit der Fixation das zuerst von LORENZ empfohlene Gipsbett. Es besitzt dadurch einen so bedeutenden Vorteil, daß gegenwärtig die anderen Lagerungsapparate zu Gunsten des Gipsbettes fast völlig außer Gebrauch gekommen sind.

Das Gipsbett ist eine Mulde, hergestellt aus einem Gipsabklatsch, welcher von der Rückseite des Rumpfes, eventuell auch des Kopfes oder der Beine genommen wird. In dieser Mulde wird der Patient durch Binden, Bänder u. dergl. befestigt. Die Wirbelsäule ist dann bei Rückenlage des Patienten fixiert und entlastet. Durch entsprechende Konstruktion kann auch eine Extension und eine Lordosierung der erkrankten Partie erreicht werden.

Das Aussehen und den Gebrauch des Gipsbettes nach LORENZ zeigt Fig. 286.

Die Herstellung dieser Gipsbetten wird von verschiedenen Orthopäden verschieden geübt. Ich will sie nach der von mir geübten Manier beschreiben; ich glaube dies um so eher tun zu können, da

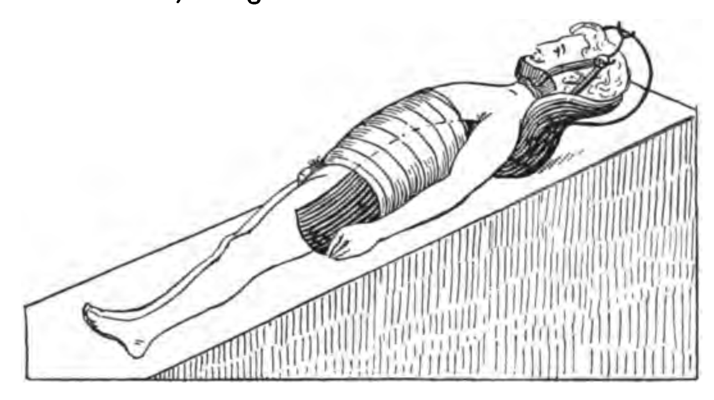


Fig. 286. Gipsbett von LORENZ.

ich mich sehr viel mit der Ausarbeitung der Gipsbetttechnik befaßt habe und sehr häufig Gipsbetten anfertige.

Der Patient wird in Bauchlage auf den NEBELschen Schrägschwebelagerungsapparat gelegt, in der Weise, wie Fig. 287 dies zeigt. Der Rücken wird mit einem Stück Trikotstoff überdeckt. Darüber lege ich der Dornfortsatzlinie entsprechend einen etwa 5 cm breiten Streifen von dünnem Filz. Nun werden mit breiten, recht nassen Gipsbinden Rücken und Seiten in dünner Schicht bedeckt. Darüber lege ich in Gipsbrei eingetauchte Streifen von Packleinwand, bis die gewünschte Dicke, die nicht zu gering gewählt werden darf, erreicht ist. Eine zum Schluß noch übergelegte Gipsbinde hält das Ganze besser zusammen.

Man muß darauf achten, daß man an den Seiten des Rumpfes mit den Gipslagen genügend weit nach vorn geht — soweit, daß man die erhärtete Schale eben noch abnehmen kann —, daß man zwischen Kopf und Schultern ebenfalls tief eindringt, daß an den Seitenflächen der Gips genau an der Thoraxwand anliegt, und daß alle Touren gleichmäßig glatt angestrichen werden, damit nicht vorstehende Rillen in der Schale entstehen. Da sich der Körper in der auf dem Rahmen

gegebenen Lage breiter drückt, als er in Rückenlage ist, muß man während des Erhärtens der Gipsschale von den Seiten her einen mäßig komprimierenden Druck ausüben.

Ist der Gips erstarrt, so nimmt man die Schale vorsichtig ab und wickelt um dieselbe einige Touren Mullbinde, welche verhindern, daß sie sich unter dem Eigengewicht auseinanderbiegt.

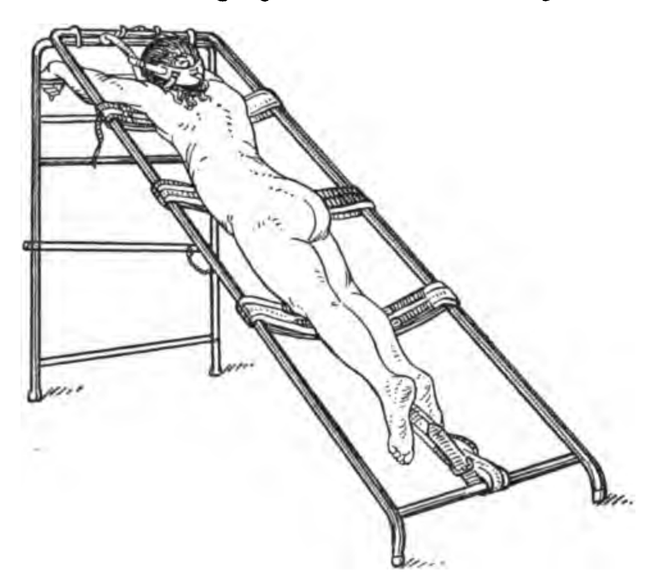


Fig. 287. NEBELscher Rahmen.

Unterhalb der Armausschnitte befestige ich auf der Rückseite des Gipsbettes eine quere Eisenstange (Fig. 288). Es geschieht dies am einfachsten dadurch, daß ein paar Weißblechstreifen, welche an der Stange angenietet sind, mit Gipsbindentouren festgelegt werden. Diese Eisenstange verhindert, daß der Patient sich mit dem Gipsbett rollt. Man kann sie auch benutzen, um das Bett schräg — mit dem Kopfteil hoch — zu stellen. Man kröpft sie dazu doppelt ab. Wo man dem Bett eine extendierende Wirkung geben will, gibt man noch eine zweite ebenfalls abgekröpfte Querstange in den Beckenteil. Kopf und Becken haben dann das Bestreben, auf die Oberfläche der Matratze, auf welcher das Gipsbett liegt, herabzusinken, und wir erhalten so einen Extensionszug für die zwischen ihnen liegende Wirbelsäule.

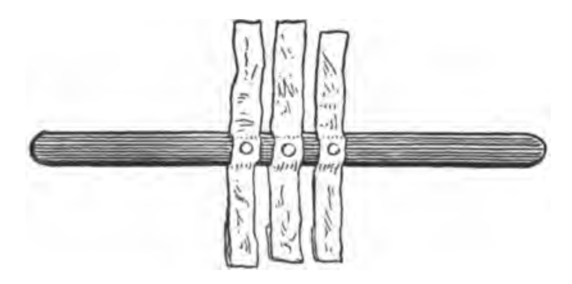


Fig. 288. Querstange für das Gipsbett.

Nachdem die Schale gut getrocknet ist, werden ihre Ränder glatt geschnitten, die Armausschnitte, wenn nötig, erweitert; es wird bei

Apparaten, die nicht nur für die Nachtruhe dienen sollen, ein Analausschnitt wie beim PHELPSschen Stehbett angelegt; dann wird auch die Außenseite mit Trikot überzogen, und das Ganze ist gebrauchsfertig (Fig. 289).

Der Patient wird in Rückenlage hineingelegt und durch Schnellbinder oder Bindetouren befestigt. Eine Polsterung braucht ein solches Gipsbett nicht.

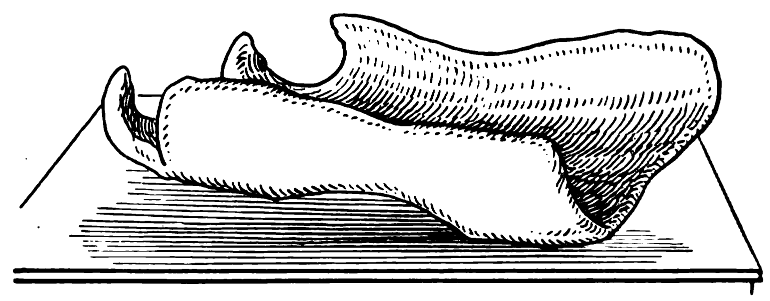


Fig. 289. Gipsbett.

Sitzt die Entzündung im oberen Teil der Wirbelsäule, so muß man dem Gipsbett einen Kopfteil hinzufügen (Fig. 290), bei Sitz im unteren Teil muß man Ansätze, welche die Oberschenkel aufnehmen, beigeben (Fig. 291 und 292). Dabei muß man acht haben, daß der Kopf nicht in zu starke Rückwärtsbeugung gerät. Für die Oberschenkelteile empfiehlt sich eine leichte Beuge- und Abduktionsstellung.

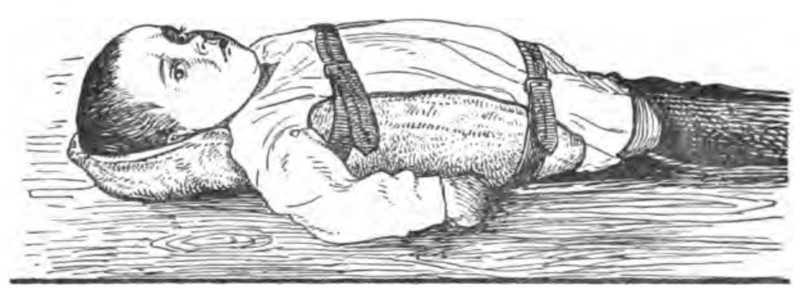


Fig. 290.

Eine extendierende und lordosierende Wirkung läßt sich einem solchen Gipsbett sehr einfach dadurch verleihen, daß man dasselbe bei exdentierter und lordosierter Wirbelsäule herstellt. Legt man den Patienten in ein so hergestelltes Bett, so erzwingt dasselbe die Wiederherstellung jener Bedingungen. Bei Benutzung des NEBELschen Rahmens erreicht man Extension und Lordosierung sehr einfach dadurch, daß man durch einen Assistenten an den Füßen einen Zug ausüben läßt und daß man dabei langsam die unterhalb der erkrankten Stelle gelegene Körperpartie von dem Apparate aufheben läßt.

Sehr leicht kann man mit dem Gipsbett auch eine Kopfextension verbinden, indem man eine Eisenstange anbringt, welche über den

Kopfteil hinaufragt, und indem man an dieser Eisenstange einen Kopfhalter unter Zug befestigt, etwa so, wie das LORENZsche Modell zeigt. Man kann ebenso eine gewöhnliche Kopfextension, die am

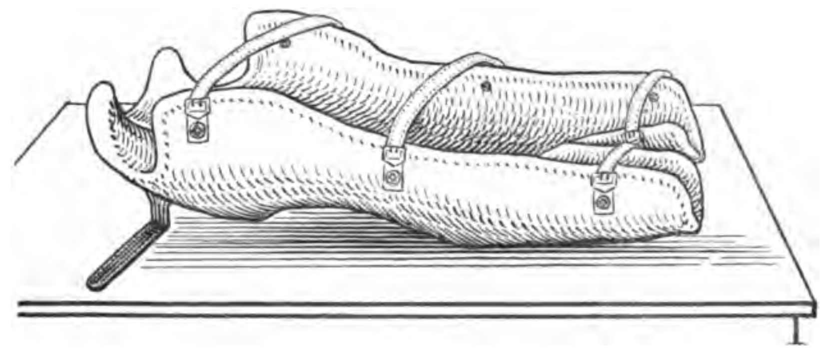


Fig. 291.

Bett befestigt wird, an den Patienten anlegen. Im allgemeinen ist die Korrekturwirkung solcher Vorrichtungen nicht besonders groß; man muß bei ihrer Anwendung nicht vergessen, die Gibbusnische durch eingelegte Filzstücke oder Wattepolster zu verflachen.

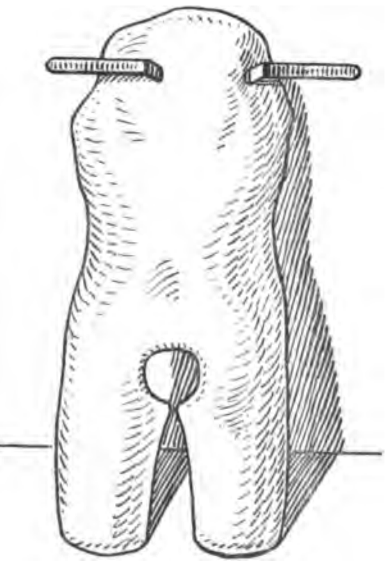


Fig. 292.

Fig. 289—292. Gipsbetten, SCHANZsche Modelle.

Wie schon gesagt, gibt es von der hier beschriebenen Technik eine ganze Anzahl Abweichungen. Besonders werden andere Vorrichtungen benutzt, um den Patienten für die Abnahme des Gipsbettes zu lagern. Vielfach wird der Patient einfach auf eine Anzahl Rollkissen gelegt. Dann werden aber auch besonders konstruierte Apparate, z. B. die von STAFFEL, SAMTER, REDARD, benutzt. Endlich sind auch die für CALOTsches Buckelredressement angegebenen Vorrichtungen brauchbar.

Viele Orthopäden arbeiten ihre Gipsbetten über dicke Polsterungen. Das halte ich direkt für einen Fehler. Denn ein solches Gipsbett kann nie wirklich exakt sitzen, und gerade der exakte Sitz ist der Vorteil, welcher das Gipsbett vor allen anderen Lagerungsapparaten auszeichnet. Im Gipsbett muß der Patient liegen, wie die Auster in der Schale; so drückt auch das ungepolsterte Bett nicht, aber nur so entfaltet dasselbe seine volle Fixationskraft.

Einen Vorläufer unseres Gipsbettes haben wir in einem von GOLDSCHMIDT konstruierten Lagerungsapparat für Spondylitis (Fig. 293). Der Apparat besteht aus einem aus Kupfer nach einem Gipsmodell ge-

triebenen Rückenschild, in das der Patient gelagert und durch Schulter- und Beckengurte festgelegt wird. Die Metallschale ruht auf drei eisernen Säulen. Unter dem Gibbus ist in dem Rückenschild eine

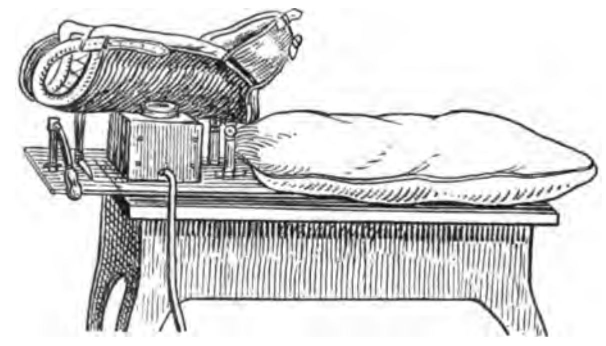


Fig. 293. (GOLDSCHMIDT.)

Oeffnung, unter diese wird ein Eiskasten gestellt. So soll Fixation mit Eiskühlung vereinigt werden. Am oberen Ende der Grundplatte ist an dem Apparat ein Hebel montiert, mit dessen Hilfe das Rückenschild von der oberen Tragsäule so weit in die Höhe gehoben werden kann, daß der Eiskasten aus- und eingeschoben werden kann.

Ein dem GOLDSCHMIDTschen ähnlicher Apparat ist unter anderen Konstruktionen der von DOLLINGER (Fig. 294).

Der Apparat soll in der Ruhelage zur Fixation der Wirbelsäule benutzt werden. Er soll neben Erfüllung seiner Hauptaufgaben die Beeinträchtigung der Atmung vermeiden. Er wird über dasselbe Modell, wie der Tagapparat, aus einer dünnen Kupferplatte gehämmert. Die Schale wird mit einem guten Polster versehen ebenso wie die Grundplatte, auf welcher sie befestigt ist.

Bei Entzündungen in der oberen Hälfte der Wirbelsäule wird ein Kopfteil an die Schale angefügt, bei Entzündungen in der unteren Hälfte fällt dieser weg.

Fig. 294. (DOLLINGER.)

Eine Ausarbeitung des Gipsbettes zum Reklinationsbett haben wir von Wullstein (Fig. 295 und 296). Das Wullsteinsche Bett ist in der Höhe des Gibbus transversal geteilt. An der Teilungsstelle ist ein Drahtnetz eingearbeitet, in welches Uhrfedern eingereiht sind. Weiter sind die beiden Rumpfteile des Bettes durch zwei Doppelschrauben miteinander verbunden. Die Spindeln tragen an ihren Enden verschiedenläufige Gewinde und stecken in Muttern, die auf dem Bett drehbar befestigt sind. Durch Drehen der Spindeln werden die Mutterklötze aneinander herangezogen und dadurch eine Lordosierung des Lagers in dem Drahtnetzteil herbeigeführt. An dem Rückenschild sind verstellbar zwei Beinladen angesetzt.

Daß man mit dem Wullsteinschen Lager sehr ausgiebige Verstellungen erreichen kann, zeigt Fig. 296.

Eine tief einschneidende Modifikation des Gipsbettes hat Redard in seinem Reklinationslager vorgenommen (Fig. 297). Er formt das Lager nach der Vorderfläche des Körpers und legt den Patienten in Gesichtslage hinein. In der Höhe des Gibbus bringt er dazu eine durch elastische Züge angepreßte Druckpelotte an.

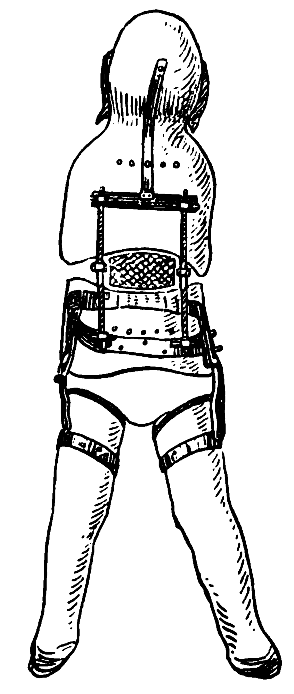


Fig. 295.

Ist an dem im Vorstehenden beschriebenen Lagerungsapparaten in erster Linie Fixation und Entlastung der Wirbelsäule Konstruktions-

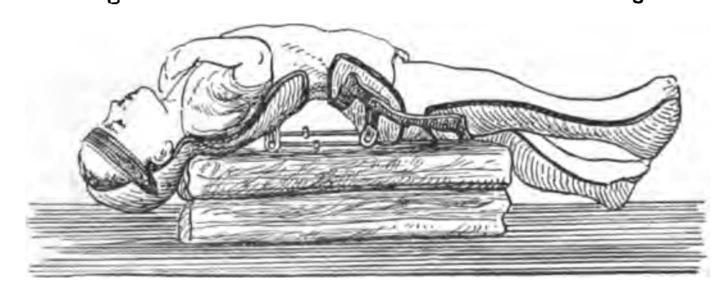


Fig. 296. (Wullstein.)

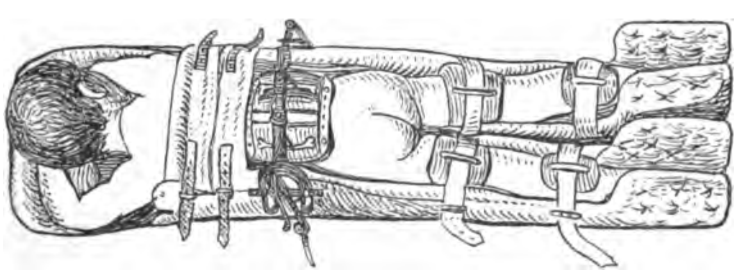


Fig. 297. (Redard.)

ziel, so haben wir auch Lagerungsvorrichtungen, welche zuerst die Korrektionswirkung betonen.

In einfachster Form vertritt diese Apparate das MAASsche Rollkissen (Fig. 298). Dem unter Extension fixierten Patienten wird ein Rollkissen unter die erkrankte Wirbelsäulenpartie untergeschoben.

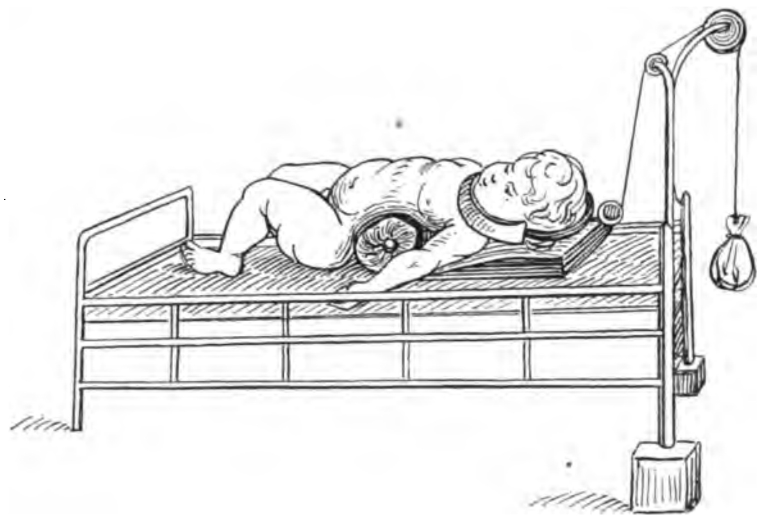


Fig. 298. Rollkissen von MAAS.

Eine vollkommenere Ausführung derselben Konstruktionsidee ist die RAUCHFUSSsche Schwebe (Fig. 299). Bei dieser Vorrichtung wird der Patient mit der erkrankten Partie auf einen Gurt gelegt, welcher zwischen die Seitenstangen des Bettes eingehängt ist.

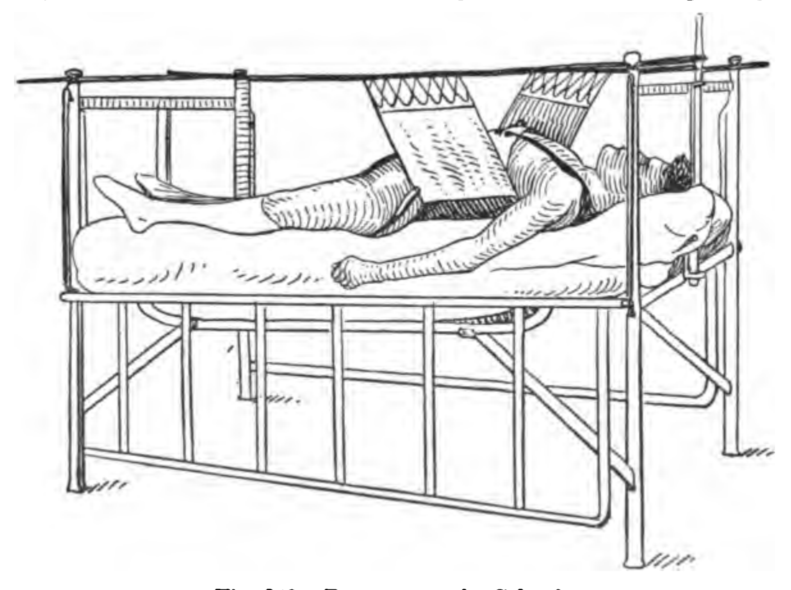


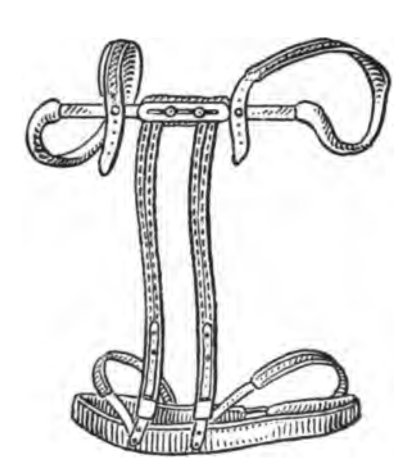
Fig. 299. RAUCHFUSSsche Schwebe.

Durch Bänder und Gurte, welche um den Rumpf und um Achseln und Perineum laufen, wird seine Lage gesichert. Durch Kürzung des Schwebegurtes wird die Lordosierung erreicht. Natürlich kann man den Patienten dabei auch direkt unter Extension setzen.

Wir kommen nun zu den

portativen Apparaten

und beginnen mit der Besprechung derjenigen Konstruktionen, welche keinen Kopfteil besitzen. Diese Apparate lassen sich wieder in zwei Gruppen einteilen. Zuerst haben wir Konstruktionen, bei welchen eine oder mehrere Längsschienen an den Rumpf gelegt sind, und da mit Hilfe eines Beckenringes, mittels Armkrücken, Brust- und Taillenbänder u. dergl. festgehalten werden. Als die zweite Gruppe lassen sich dann die Apparate abtrennen, welche den Körper in einer mantel-



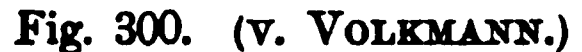


Fig. 300. (v. Volkmann.)

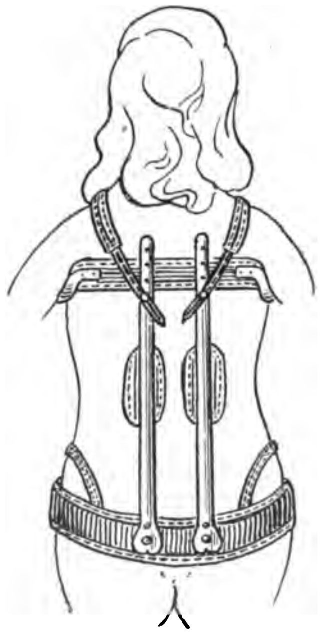


Fig. 301. (Heinecke.)

förmigen Umhüllung fassen. Es sind das die korsettartigen Konstruktionen.

Beginnen wir mit der ersten, der primitiveren Gruppe, so haben wir da eine sehr einfache Vorrichtung in dem Wirbelsäulenstützapparat von v. Volkmann (Fig. 300). Er besteht aus 2 Schienen, welche beiderseits neben die Wirbelsäule gelegt werden und von der Höhe der Schultern bis auf die Mitte des Kreuzbeines herabreichen. Diese Schienen werden oben durch ein paar Achselkrücken, unten durch einen Trochanterring, welchem über die Darmbeinkämme laufende Riemen beigegeben sind, festgehalten. Verstellbar sind an dem Apparat die Rückenschienen und die Achselkrücken gearbeitet.

Der Apparat kann die unterhalb der Mitte gelegenen Teile der Wirbelsäule einigermaßen entlasten. Ruhigstellung kann er kaum in nennenswertem Grade leisten.

Sehr ähnlich dem VOLKMANNschen ist der HEINEKEsche Apparat (Fig. 301). Bei demselben sind an den Rückenschienen zwei flache längliche Pelotten angesetzt, die mit ihrer Mitte in der Höhe des Krankheitsherdes liegen sollen.



Fig. 302. (NOBLE SMITH.)

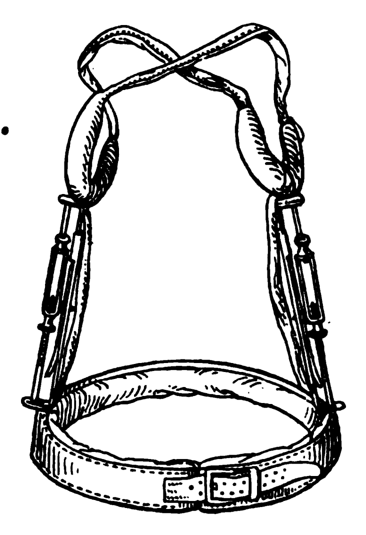


Fig. 303. (TAMPLIN.)

Einen breiten Rückenschild setzt NOBLE SMITH (Fig. 302) an die Stelle der einzelnen Schienen. Der Schild ist aus Gips, Leder oder Kautschuck gearbeitet, er wird direkt auf den Rücken des Patienten oder über Modell hergestellt. Ein paar Längsschienen dienen zu seiner Verstärkung; ein breiter Bauchgurt und Achselkrücken befestigen den Schild am Körper des Patienten.

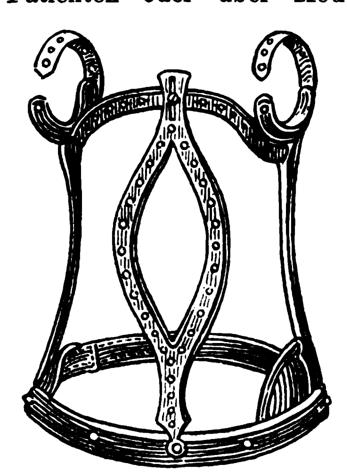


Fig. 304. (RAINAL.)

Statt der Rückenschienen verwendet der alte TAMPLINsche Apparat (Fig. 303) Seitenstützen. Wenn diese auch mit Vorrichtungen zur Verlängerung versehen sind, so ist doch eine Extension der Wirbelsäule damit kaum zu erzielen. Die Fixation ist gewiß noch geringer als bei Verwendung der Rückenschienen.

Bei dem RAINALschen Apparat (Fig. 304) sind die Rückenschienen zu einer vereinigt. Diese besitzt ein Fenster für den Gibbus. Eine Verbesserung bedeutet an diesen dem vorgenannten Apparat gegenüber die Verwendung von Rücken- und Seitenschienen. Dadurch werden dem Körper schon mehr Stützpunkte geboten. Dasselbe gilt von den einfachen Stützapparaten (KLEINKNECHT, und ESCHBAUM), welche die nächsten Figg. 305 und 306 darstellen. Hier sind breite Bänder von festen Seitenstangen aus um die Brust,

bei letzterem auch um das Becken gespannt. Freilich fehlen in diesen Konstruktionen wieder die Rückenschienen.

In dem Apparat von Busch (Fig. 307) sind Rücken- und Seitenschienen vorhanden. Zu den Pelotten neben dem Gibbus treten noch solche, welche sich auf die Schulterblätter legen. Die einzelnen Schienen sind fest miteinander verbunden.

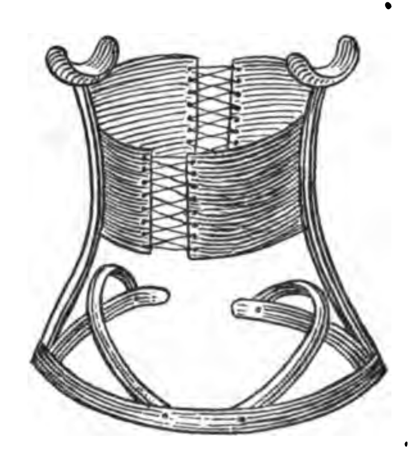


Fig. 305.

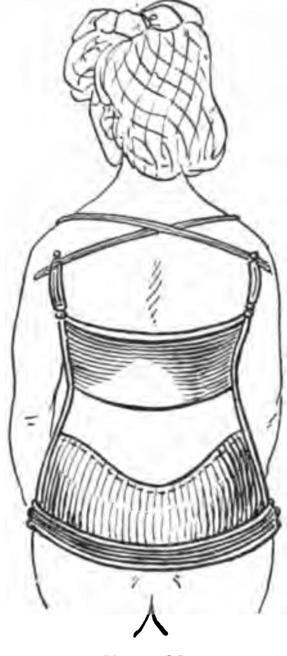


Fig. 306.

Der Apparat von Bigg (Fig. 308) legt eine hohle Pelotte über die ganze Gibbusgegend und führt von dieser Pelotte feste Schienen zum Beckenring und zu den Seitenstangen, von denen wieder um die Brust breite, eventuell durch Blechstreifen verstärkte Bänder laufen.

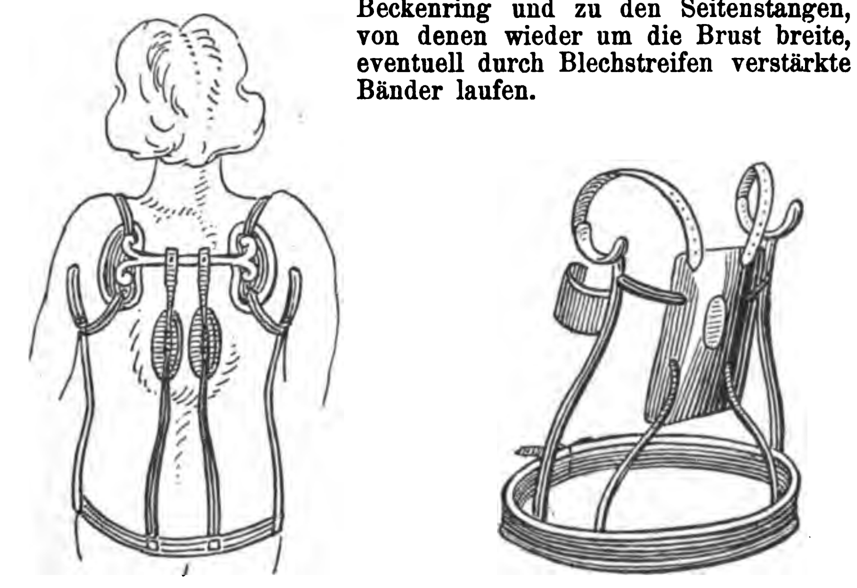


Fig. 307. (Busch.)

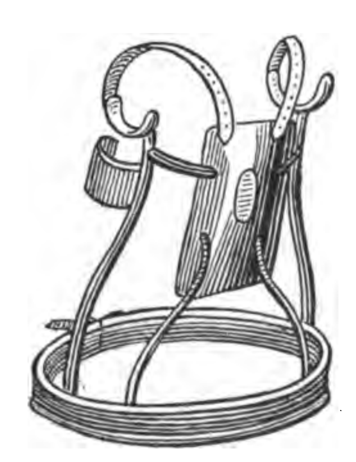


Fig. 308. (Bigg.)

Ein neues Prinzip kommt im TAYLORschen Apparat (Fig. 309) zum Vorschein. Dieser besteht zunächst auch aus zwei Rückenschienen, die mit einem Hüftreifen und zwei Achselschlingen festgehalten werden. Die Fixation wird noch beträchtlich erhöht durch einen breiten Stofflatz, welcher auf die Vorderseite des Rumpfes gelegt wird und der unten und oben mit den festen Teilen des Apparates verbunden wird.

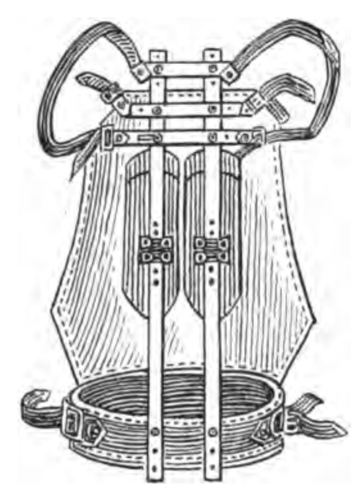


Fig. 309. (TAYLOR.)

Als neu gegen die vorgenannten Apparate kommt dazu eine besondere Vorrichtung, um eine Lordosierung mit dem Apparat zu erzeugen. Zu diesem Zweck sind in die Rückenschienen feststellbare Scharniere eingefügt, durch welche eine Knickung der Schienen nach rückwärts erzeugt werden kann. Diese Scharniere müssen natürlich in die Höhe des Krankheitsherdes gelegt werden. Zum Auffangen des bei der Lordosierung entstehenden Druckes dienen zwei flache Pelotten, welche in entsprechender Gegend unter die Rückschienen gelegt sind.

Etwas komplizierter ist die zweite TAYLORsche Konstruktion (Fig. 310 und 311). Hier ist an die Stelle des Hüftringes ein ∩-förmiges Stahlstück gesetzt, welches sich mit den an seinen beiden unteren Enden angebrachten Hartgummiplatten hinter die Trochanteren legt und durch Schnallriemen festgehalten wird. In die Achselschlingen sind zwei dreieckige Hartgummiplatten eingefügt, welche sich beiderseits vor die Schulterköpfe legen.

An die TAYLORschen Konstruktionen erinnert die sehr einfache Wirbelsäulenstützschiene für Spondylitis, welche DANE angegeben hat. Sie besteht aus einem auf den Rücken zu legenden viereckigen Rahmen.

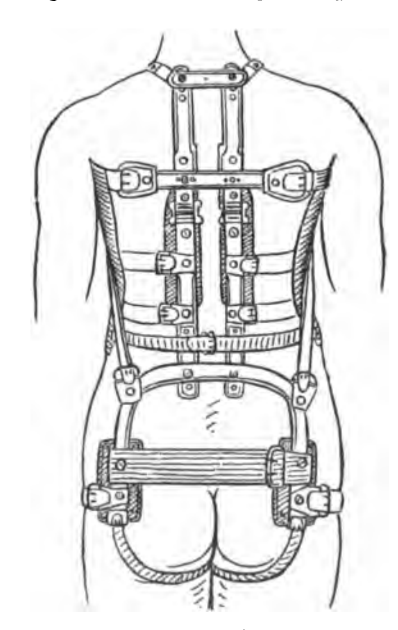


Fig. 310.

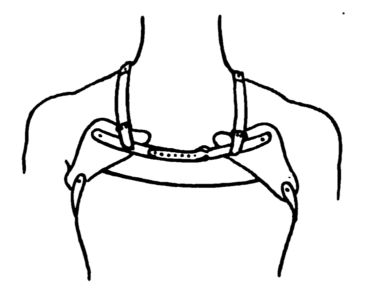


Fig. 311.

Fig. 310 und 311. Neueres Modell von TAYLOR.

Wie derselbe abgemessen und eingepaßt ist, zeigt die Fig. 312. In den Rahmen eingefügt ist eine Doppelpelotte, welche an die Stelle

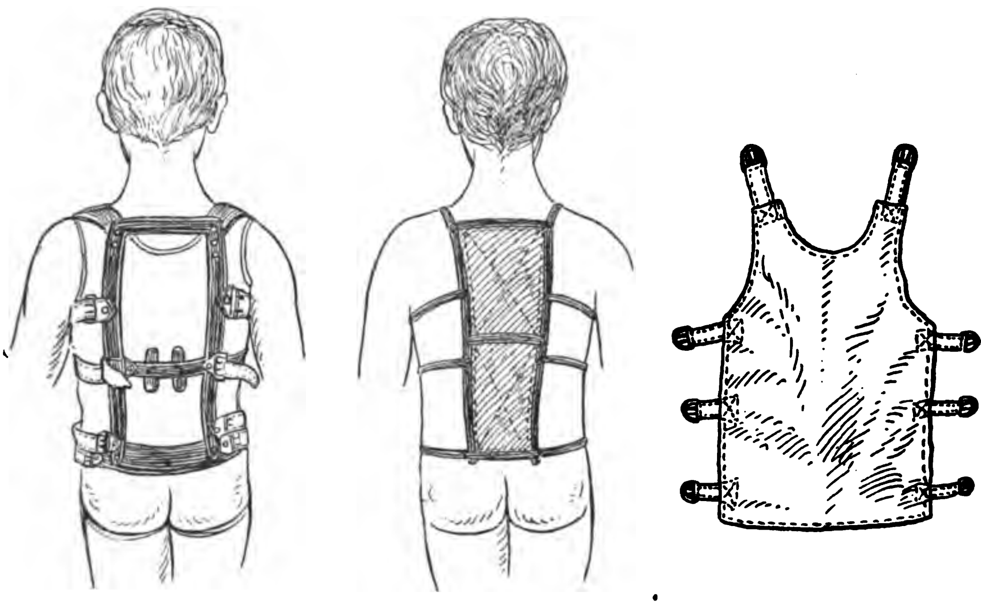


Fig. 312. (DANE.) Fig. 313. (SCHANZ.) Fig. 314.

des Gibbus gelegt wird. Die Befestigung des Rahmens am Körper geschieht durch eine Anzahl über die Vorderfläche des Rumpfes geführte Bänder.

Eine ähnliche Konstruktion wird von mir vielfach zur Behandlung der als Insuff. vertebrae beschriebenen Schmerzzustände der Wirbelsäule verwendet (Fig. 313 und 314) (s. Verhandlungen des 7. Kongresses der Deutschen Gesellsch. f. orthopäd. Chirurgie).

Statt des starren Druckes zur Erzeugung der Lordosierung verwenden viele Konstruktionen elastischen Druck.

Ein Apparat, der bis auf diesen Unterschied dem TAYLORschen sehr ähnelt, ist die Stütz- und Druckmaschine von SCHILDBACH (Fig. 315). An diesem Apparat sind die Rückenstangen federnd geschmiedet und so gebogen, daß sie, an den Körper gelegt, eine Lordosierung der Wirbelsäule erzeugen. Der Gipfel der Lordosierungsbiegung muß natürlich mit dem Krankheitsherd zusammenfallen.



Fig. 315. (SCHILDBACH.)

In den NYROPschen Apparaten (Fig. 316—318) ist eine ähnliche Wirkung

dadurch angestrebt, daß neben einer starren Rückenschiene vom Hüftring zwei elastisch nach rückwärts federnde Seitenschienen abgehen.

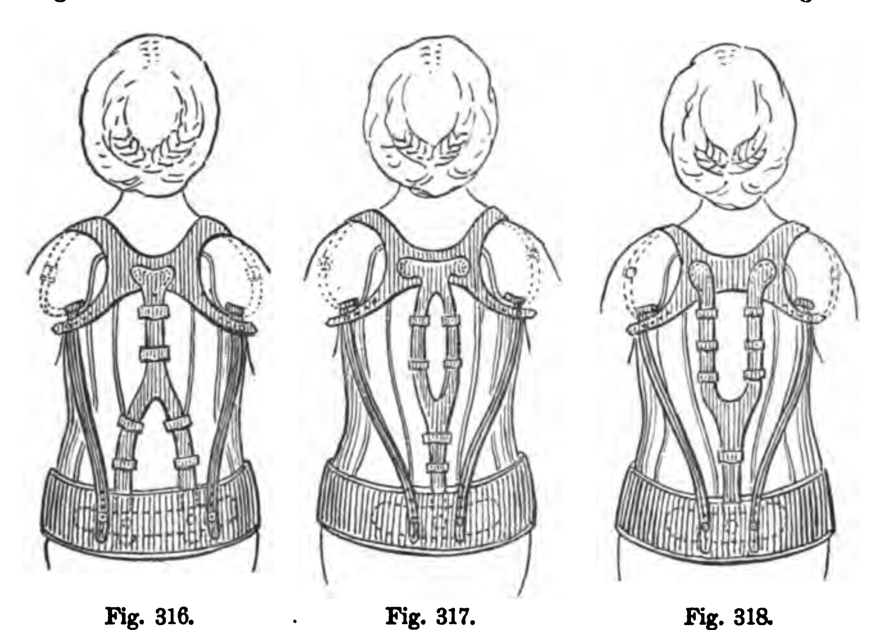


Fig. 316. Fig. 317. Fig. 318.

Fig. 316—318. Federapparate von NYROP.

Diese tragen an ihren oberen Ende Achselkrücken. Sie ziehen darum den Schultergürtel zurück, und pressen damit die Wirbelsäule gegen die starre Rückenstange, die je nach der Lage des Gibbus in verschiedener Höhe Aussparungen für den Gibbus besitzt.

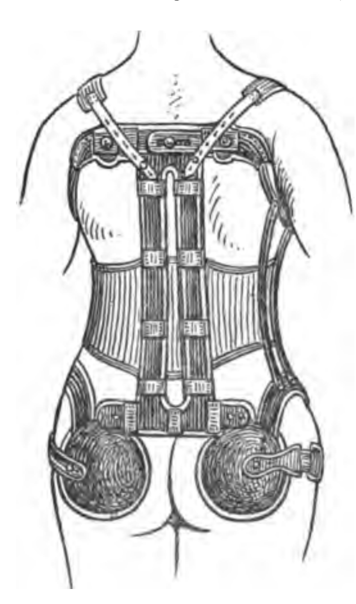
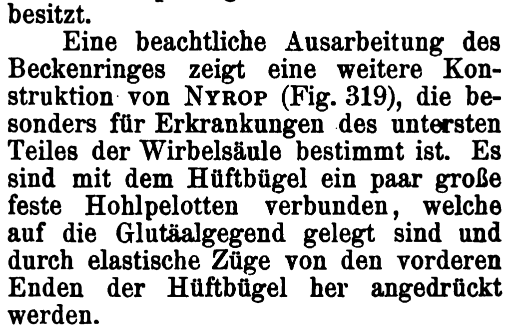


Fig. 319. (NYROP.)



Eine beachtliche Ausarbeitung des Beckenringes zeigt eine weitere Konstruktion von NYROP (Fig. 319), die besonders für Erkrankungen des untersten Teiles der Wirbelsäule bestimmt ist. Es sind mit dem Hüftbügel ein paar große feste Hohlpelotten verbunden, welche auf die Glutäalgegend gelegt sind und durch elastische Züge von den vorderen Enden der Hüftbügel her angedrückt werden.

STILLMANN beschreibt Apparate, welche ähnliche Konstruktionsprinzipien haben.

Der erste, ein Improvisationsapparat, besteht aus einem festen Stahlrahmen, der, wie Fig. 320 zeigt, dem Rücken angepaßt ist. Von diesem Rahmen gehen zwei elastische Schienen ab, welche an

ihren freien Enden schmale längliche Pelotten tragen (Fig. 321). Man läßt diese Federn vom unteren Teil des Rahmens abgehen bei Entzündungen, welche in und über der Mitte liegen; bei solchen unter der Mitte vom oberen Teil.

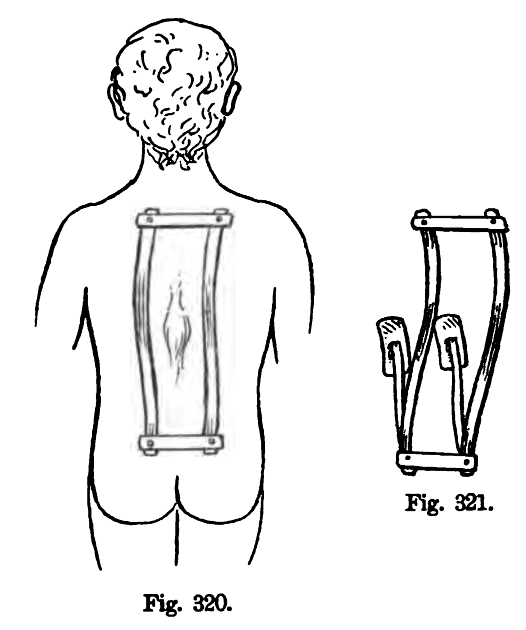


Fig. 320.

Fig. 321.

Am Körper befestigt wird der Apparat durch Heftpflasterstreifen in der Art, wie Fig. 322 und 323 zeigt. Zu beachten ist dabei besonders, daß diese Streifen von den festen Teilen des Rahmens abgehen müssen.

Ein solcher Apparat gibt eine verhältnismäßig recht gute Fixation und lordosiert die Wirbelsäule.

Ersetzt man an diesem Apparat die Befestigungspflasterstreifen durch die sonst üblichen Mittel, so erhält man Apparatkonstruktionen, wie Figg. 324—326 zeigen.

Es sind bei der ersten Konstruktion (Fig. 324) die Rückenstangen sowie die Druckhebel durch Scharnier mit dem Beckenring

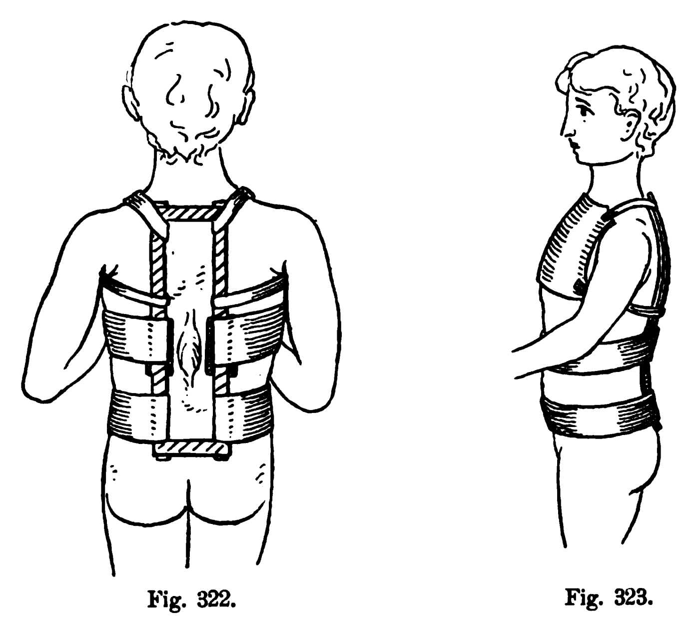


Fig. 322. Fig. 323.

Fig. 320—323. Improvisationsapparat von NYROP.

verbunden, und diese Scharniere sind durch Schlüssel stellbar. Bei der zweiten (Fig. 325 u. 326) sind Beckenring und Rückenstange fest miteinander verbunden, dafür ist die Verbindung zwischen Rückenstange und Achselkrückenträger benutzt, die Verstellbarkeit des Apparates zu gewinnen. Es sind dabei dieselben Konstruktionsprinzipen verwendet, wie bei den erstgenannten Apparaten.

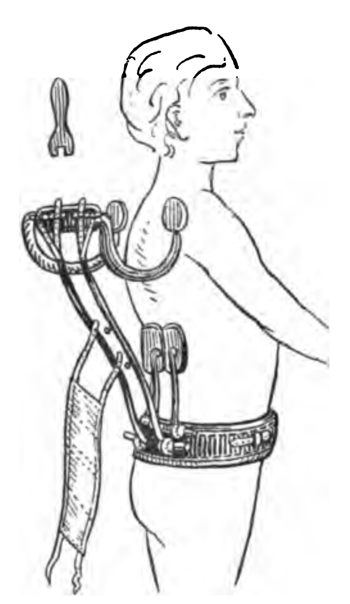


Fig. 324. (Nyrop.)

Die korsettartig gebauten Spondylitisapparate lassen sich in solche aus starren Stoffen und solche aus nichtstarren Stoffen unterscheiden. Die letzteren sind im allgemeinen die komplizierteren.

Der Typus der starren Korsetts ist das Gipskorsett. Der Erfinder desselben ist Sayre. Nach seinen Vorschriften wurde die „Gipsjacke“ bei mäßiger Suspension im Sayreschen Dreieck (s. Fig. 328) auf eine Polsterung von Watte angelegt. Sie reichte von der Trochanterengegend bis etwas über die Mammae und die Mitte des Schulterblattes herauf (Fig. 327). Dieses Korsett wurde von Sayre bei Spondylitis meistens unabnehmbar gemacht.

Die Gipskorsetts haben, wie das ja nicht anders zu erwarten war, große Aenderungen erfahren.



Fig. 325. (Nyrop.)

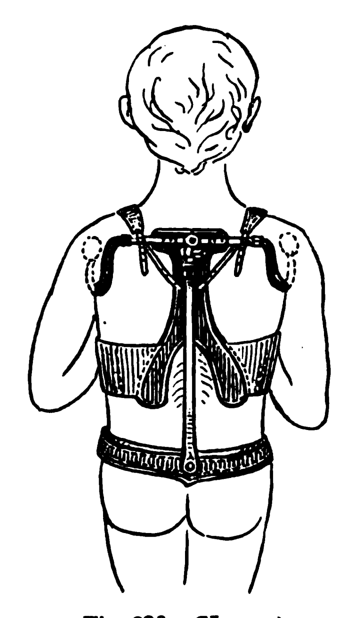


Fig. 326. (Nyrop.)

Zuerst hat man bald erkannt, daß sie für die meisten Fälle höher herauf geführt werden müssen. Die SAYREschen Abmessungen genügen nur für Erkrankungen im Lendenteil. Für höher liegende Entzündungen muß man Rücken- und Brustwand bis zum Halsansatz heraufführen, eine Verbindung beider über die Schulterhöhe herstellen, einen Halskragen anfügen oder sogar einen Kopfring. Will man das Korsett abnehmbar machen, so geschieht dies zweckmäßig in der Weise, daß man auf der Vorderseite zwei Längsstreifen aus fester

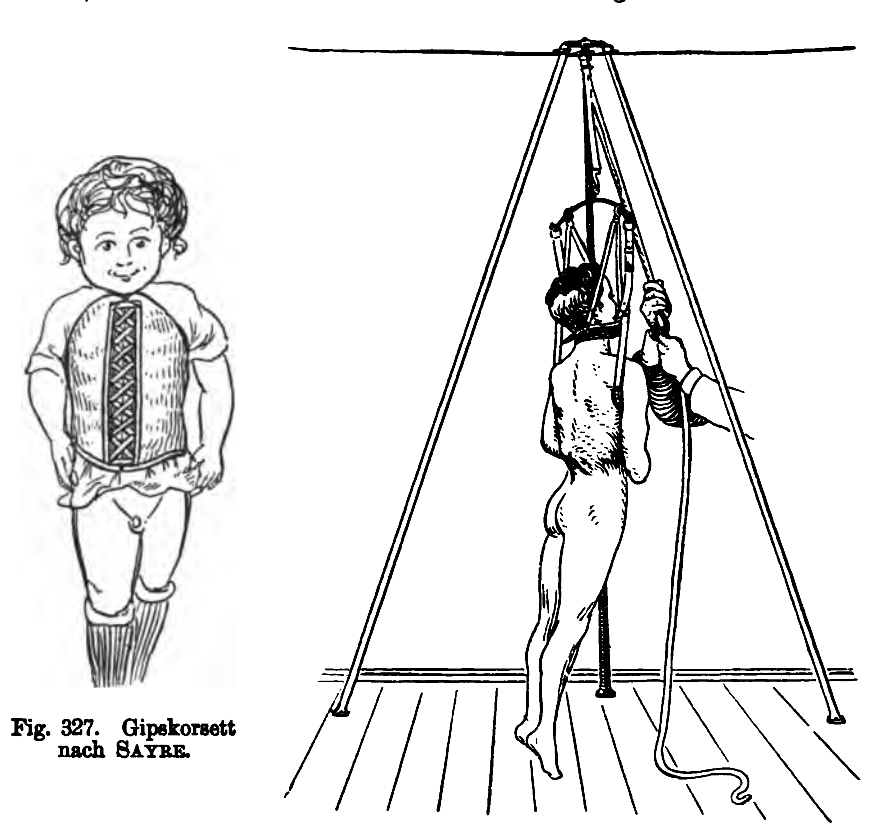


Fig. 327. Gipskorsett nach SAYRE.

Fig. 328. Patient im SAYREschen Dreieck suspendiert zur Anlegung der Gipsjacke.

Leinwand eingipst, die mit Schnürhaken versehen sind. Zwischen diesen Streifen schneidet man dann den Korsettverband auf. Nimmt man eine Gummischnur als Schnürband, so erhält man die Möglichkeit, daß das Korsett den Atembewegungen folgt. GERSON hat neuerlich diese Art des Anbringens der Schnürung als eine besondere Verbesserung des Gipskorsettes beschrieben.

In welcher Manier ich das Gipskorsett anzufertigen pflege, habe ich im allgemeinen Teil mit genügender Ausführlichkeit beschrieben. Ich möchte hier nur auf ein paar Punkte aufmerksam machen, welche für die Brauchbarkeit des Gipskorsettes sowie der übrigen starren Korsetts wichtig sind.

Man bekommt Gipskorsetts und sonstige starre Korsetts sehr häufig zu sehen, welche trotz technisch tadelloser Ausführung dem Patienten die ersehnte Erleichterung nicht gewähren und welche offensichtlich nicht passen, obgleich sie auf den Rumpf des Patienten geformt oder nach Gipsmodellen, die ohne Fehler genommen waren, gearbeitet sind.

Die Ursache liegt erstens an dem Umkippen des Beckens bei der Suspension, welches in der Abbildung Fig. 328 sehr gut zu erkennen ist. Auf diesen Punkt haben wir im allgemeinen Teil bei der Beschreibung der Herstellung von Rumpfmodellen hingewiesen. Eine zweite Ursache liegt in den Fehlern, welche bei der Lordosierung

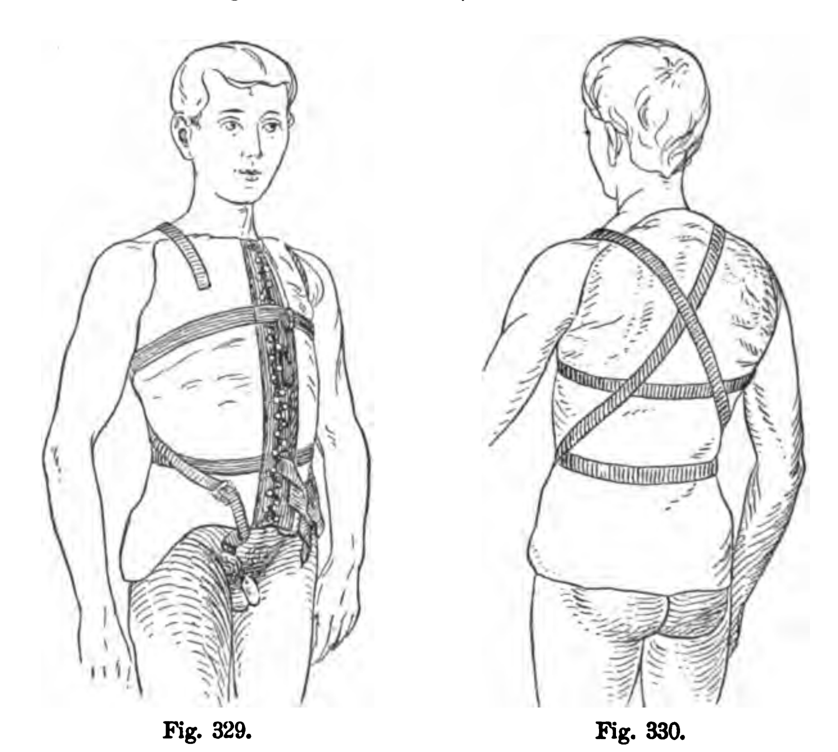


Fig. 329. Fig. 330.

Fig. 329 und 320. Gipskorsett.

gemacht werden. Sehr häufig werden bei der Herstellung des Gipskorsettes oder des Modellverbandes Lordosierungen von einer Höhe eingestellt, welche der Patient auf die Dauer nicht erträgt, oder die Lordosierung wird so hergestellt, daß sie sofort wieder verloren gehen muß. Zum ersten Punkt: In der Theorie muß die Lordosierung um so günstiger wirken, je höher sie ist. In der Praxis ist das aber anders. Es werden tatsächlich, und ganz besonders wenn Abscesse vor der Wirbelsäule liegen, nur verhältnismäßig geringe Grade Lordosierung gut vertragen. Versucht man, über diese hinauszugehen, so entziehen sich die Patienten irgendwie dem Apparat, und die Folge ist, daß der Apparat nicht so angelegt wird und sitzt, wie es beabsichtigt war.

Ein anderer Fehler wird bei der Lordosierung oftmals gemacht, wenn es sich um Erkrankungen im Bezirk der Brustkyphose handelt. Es wird da meist eine Scheinkorrektur vorgenommen durch Erhöhung der Lendenlordose mit Umkippung des Beckens. Eine solche Stellungsänderung an der Wirbelsäule bringt natürlich nicht die gewünschte Einwirkung auf den Krankheitsherd. Die Kyphosenstellung in dessen Bereich bleibt mit ihrem schädigenden Einfluß dabei ruhig bestehen. Ja, eine starke Lordosierung in der Lendenpartie gibt sogar für die Brustpartie eine Tendenz zur Kyphosierung; denn Brust- und Lendenbiegung stehen miteinander in bestimmten Wechselbeziehungen, und die Erhöhung der einen Biegung bedingt stets auch eine Erhöhung der anderen.

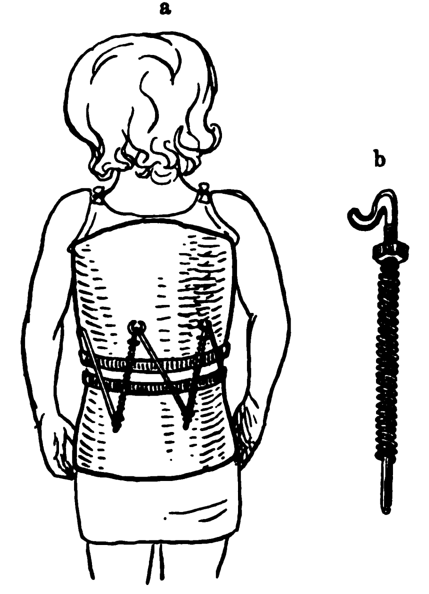


Fig. 231 a und b. (ROBERTS.)



Fig. 232. (WYETH.)

In Rücksicht darauf muß man bei Lordosierung der Brustsäule auch eine Abflachung der Lendenbiegung einstellen. Man erreicht das auch wieder in der im allgemeinen Teil angegebenen Weise, indem man den Patienten bei mäßiger Suspension mit den Füßen nach vorn treten läßt. —

Anfügen wollen wir hier ein paar interessante Versuche, dem Gipskorsett eine Extensionswirkung zu verleihen. Sie stammen von amerikanischen Aerzten.

ROBERTS hat das in gewohnter Weise angelegte unabnehmbare Gipskorsett in der Höhe des Gibbus ringförmig durchschnitten (Fig. 231). Er hat ober- und unterhalb dieser Teilung klammerartige Vorrichtungen eingegipst und zwischen diesen eine Vorrichtung angebracht, welche durch elastischen Federdruck die beiden Teile des Gipskorsetts auseinanderpreßt.

WYETH hat an die Stelle des Federapparates einen Schlüsselapparat gestellt (Fig. 332). An diesem wird die Verlängerung der Druckschiene mit Schlüsselstellung bewirkt. —

Wie schon gesagt, ist das Gipskorsett ein wenig haltbares Ding. Man hat deshalb vielfach versucht, durch Verwendung anderer Materialien diesen Nachteil auszugleichen. Dabei ist man teilweise zu recht brauchbaren Resultaten gekommen.

Zuerst sind ein paar Versuche zu erwähnen, die mit besonders zubereiteten Gipsbinden gemacht wurden, z. B. die Gipsleimbinde und die Gipsdrahtbinde ergaben bei geringer Stärke recht dauerhafte Korsetts. Wie diese zu verwenden sind, ergibt sich aus den im allgemeinen Teil über diese Binden gemachten Angaben.

Diese Binden geben noch den Vorteil, daß man den Korsettverband direkt in das Korsett ausarbeiten kann. Für die weiteren Ersatzmittel der Gipsbinde gilt dies nicht. Für diese muß immer erst ein Modell hergestellt werden.

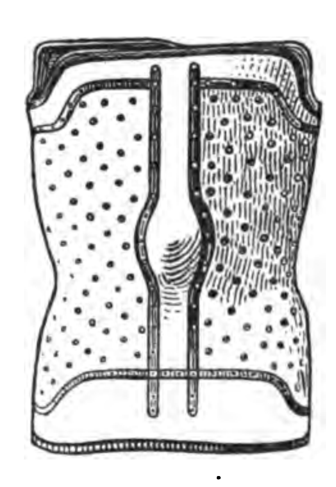


Fig. 333. Wasserglaskorsett (SCHÖNBORN).

Fig. 334. Celluloidaceton-korsett (DUCROQUET).

Der Vorteil, den wieder der Umweg über das Modell bietet, ist erstens der, daß man am Modell Korrekturen anbringen und dadurch die Form des endlichen Korsettes so gestalten kann, wie es bei direkter Arbeit auf den Körper nicht möglich ist. Endlich erhalten wir den Vorteil der vollen Freiheit in der Wahl des Materials, von dem jedes gewisse, eigentümliche Vorteile besitzt.

Verwendet hat man das Wasserglas. Diese Korsetts sind leicht und dauerhaft, ziemlich rasch herzustellen. Das Material bietet den Vorteil, daß seine Technik dem Arzt im allgemeinen geläufig ist. Ein Produkt dieser Technik bilden wir nach v. SCHÖNBORN ab (Fig. 333).

In neuerer Zeit verwendet man für das Wasserglas mit Vorliebe die Celluloidacetonlösung.

Diese Technik ist im allgemeinen Teil beschrieben. Der Vorteil der Celluloidacetonkorsetts ist der des hübschen Aussehens. Mit dem Wasserglas hat das Celluloid gemein, daß es sehr heiß macht und daß sich an seiner Innenseite beim Tragen der Schweiß als eine feuchte Schicht niederschlägt. Die Patienten leiden darunter recht beträchtlich und erkälten sich sehr leicht.

Daß man sehr gut aussehende Apparate mit dieser Technik erzielen kann, zeigen die Abbildungen, welche nach Ducroquet hergestellt sind (Fig. 234, 235). Die erste Figur zeigt ein für ein männliches Individuum bestimmtes Korsett in der Rückansicht, die zweite

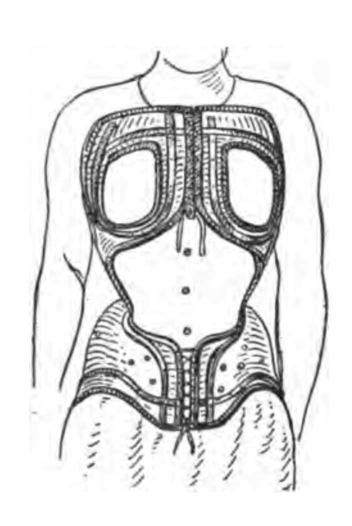


Fig. 335. (Ducroquet.)



Fig. 336. (Fink.)

ein solches für ein weibliches Wesen in der Vorderansicht. Die letztere Figur soll besonders zeigen, wie sich sehr differente Formen in der Celluloidacetontechnik zum Ausdruck bringen lassen. Es zeigt

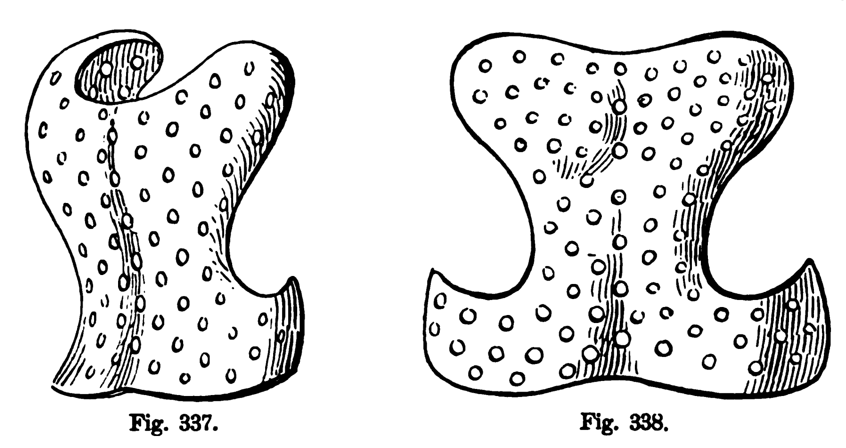


Fig. 337. Fig. 338.

Fig. 337 und 338. Metallkorsett von Ambroise Paré.

zugleich, wie der französische Autor sich bemüht, Abdomen und Brüste ganz von Druck freizulassen.

Es ist dies ein Bestreben, das sich aus der Empfindlichkeit dieser Teile gegen Druck ergibt. Meiner Meinung ist es nicht richtig, ihm in dieser Art zu folgen. Bei flächenhafter Verteilung des Druckes schädigen

wir diese Teile nicht. Mit den größeren Angriffsflächen erhalten wir aber vollkommenere Wirkungen.

Ein anderes Korsett derselben Technik zeigt die nächste Fig. 236, dasselbe stammt von FINK. Auch hier ist der weite Ausschnitt über der Vorderseite an Brust und Bauch bemerkenswert.

Wiederholt versucht ist als Korsettmaterial auch Metall. Der bekannte Küraß von AMBROISE PARÉ (Fig. 337 und 338) ist wohl der erste Versuch, den wir kennen. Der Apparat wurde jedenfalls nicht nur bei Skoliose, sondern, da man ja damals die Spondylitis von dieser Deformität noch nicht zu unterscheiden wußte, gewiß auch bei Spondylitis verwendet. Der Küraß wurde aus dünnem Eisenblech getrieben.



Fig. 339. Aluminiumkorsett (ESCHBAUM).

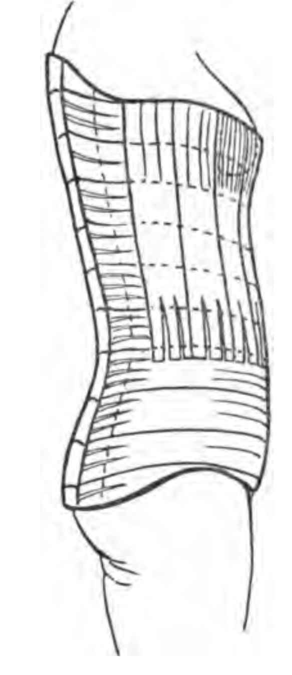


Fig. 340. Holzkorsett (WALTUCH).

In neuerer Zeit hat ESCHBAUM zum selben Zweck Aluminium verwendet (Fig. 339). Die Korsetts zeichnen sich durch sauberes hübsches Aussehen, geringes Gewicht und gute Haltbarkeit aus.

Einer großen Beliebtheit erfreuten sich eine Zeitlang die WALTUCHschen Holzkorsetts (Fig. 340). Zu ihrer Herstellung wurde das Modell in gewohnter Weise vorgerichtet. Doch mußte man dabei darauf achten, daß nicht zu scharfe Biegungen etwa durch starkes Herausarbeiten der Hüftbeinkämme entstanden, weil man mit dem Holz scharfe Formen nicht gut herausbekommen konnte. Im übrigen eignet sich die Holztechnik besonders für die Herstellung von Korsetts.

Einen Fortschritt gegenüber der Holztechnik bedeutete die Verwendung der Cellulose für die Herstellung von Spondylitiskorsetts. Mit diesem Material war es möglich, auch scharf differentere Formen

herauszuarbeiten. Dabei ist die Technik einfacher, die Korsettwand kann leichter in gleichmäßiger Dicke hergestellt werden. Die Haltbarkeit ist so gut, daß man ungefährdet auch reichlich Transpirationslöcher anbringen kann. HÜBSCHER hat diese Korsetts zuerst empfohlen. VULPIUS hat sie dann besonders gut aussehend hergestellt. Er überzog sie auf der Innenseite mit einem gummierten Trikotstoff, auf der Außenseite mit einem dünnen Gewebe.

Auch Papier ist zur Herstellung fester Korsetts benutzt worden, besonders in Amerika und dort von VANCE empfohlen. Ich habe solche Apparate, die aus amerikanischen Werkstätten stammten, gesehen. Sie waren außerordentlich sauber und nett aussehend und sehr leicht an Gewicht. Die Technik ähnelt der Cellulosetechnik.

Ein anderes Material, welches sich eine Zeitlang großer Beliebtheit erfreute, ist der Filz. Von BRUNS empfohlen wurde der poroplastische Filz. Wie im allgemeinen Teil geschildert, wurde dieser Filz in heißen

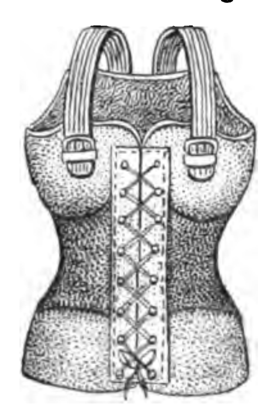


Fig. 341. Korsett aus poroplastischem Filz.

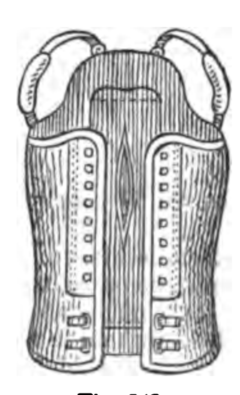


Fig. 342.

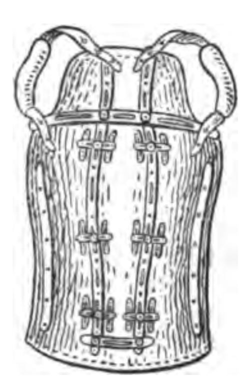


Fig. 343.

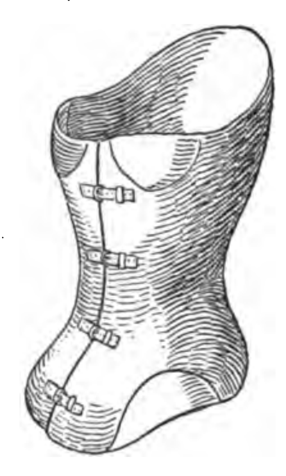
Fig. 342. Filzkorsett von BEELY.

Dämpfen erweicht, auf das Modell aufgezogen, angepreßt und durch Ueberfahren mit einer heißen Plättglocke geplättet. Diese Korsetts sind sehr schnell hergestellt; sie sind haltbar, so daß man ruhig Transpirationslöcher anbringen und Nieten einschlagen kann. Wenn man entsprechenden Schellack zur Bereitung des Filzes benutzt, erweichen sie auch nicht bei den Temperaturen, welche im Gebrauch der Korsetts vorkommen. Auf die Dauer haben diese Korsetts aber doch nicht befriedigt. Das gilt noch weniger von der poroplastischen Pappe, die man zum selben Zwecke versucht hat.

Mehr Anerkennung fanden die Filzkorsetts, welche in der von BEELY geübten Weise hergestellt waren. Die Technik haben wir im allgemeinen Teile beschrieben. Gerade für die Spondylitis waren die Produkte derselben sehr brauchbare Apparate. Auch heute noch dürfte es sich unter gewissen Bedingungen empfehlen, auf die BEELYsche Technik zurückzugreifen.

Größere Vorzüge aber als alle diese Materialien bietet meiner Erfahrung nach das Hartleder: Solche Korsetts sind leicht, Leder trägt sich auf der Haut weniger unangenehm als alle anderen Materialien,

es erhitzt weder übermäßig, noch kühlt es stark ab. Die Form eines Hartlederkorsetts läßt sich jederzeit leicht ändern, man braucht nur das Modell abzuändern, den in Frage kommenden Teil des Leders naß zu machen, das Korsett auf das Modell aufzuziehen und zu trocknen.



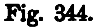


Fig. 344.

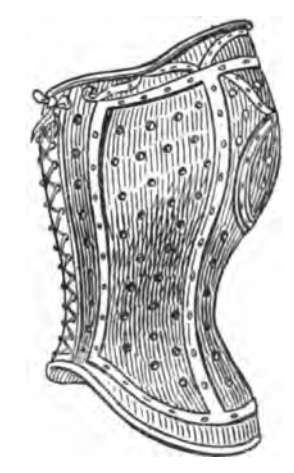


Fig. 345.

Fig. 344 und 345. Lederkorsetts.

Auf Hartleder lassen sich Metallschienen leicht und haltbar aufnieten; ein Lederkorsett ist fast unbegrenzt haltbar. Endlich möchte ich als einen praktischen Gewinn ansehen, daß wir in einer orthopädischen Werkstatt, welche die Hartledertechnik ja auch anderweit benutzen muß, für Korsetts und Hülsen nur ein Material und eine Technik brauchen.

Eine Sache gewisser Uebung ist es, für Hartlederkorsetts die richtige Stärke des Leders zu treffen. Nimmt man das Leder zu stark, so wird das Korsett unbeholfen und unnötig teuer; nimmt man dasselbe zu schwach, so gewinnt das Korsett nicht die nötige Stützkraft und Haltbarkeit.

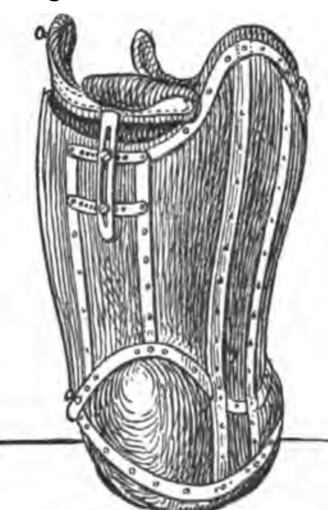


Fig. 346. Hartlederkorsett (SCHANZ).

Will man das Korsett ohne Stahlverstärkungen herstellen, wie das in der Fig. 344 dargestellt ist, so muß man kräftige Stücke mitten aus der Haut nehmen. Will man Stahlverstärkungsschienen benutzen, wie ich das tue, so kann man zu den Korsetts dünnere Teile der Haut verwenden, und es finden dafür die sonst häufig übrigen Randteile der Häute gute Verwendung.

Die Verstärkungsschienen — vernickelte dünne Stahlbänder —, welche ich auf solche Lederkorsetts aufnieten lasse, zeigt die Abbildung Fig. 346.

In den Achselhöhen lasse ich zwischen die dort aufsteigenden Streifen

zwei Stahlschienen quer anbringen, welche eine Reihe von Schraublöchern besitzen. An diese werden die Achselkrücken befestigt. Die Schlitze, welche deren Haltestange besitzt, und diese Schraublöcher zusammen ermöglichen eine sehr ausgiebige Verstellung der Achselkrücken.

Schnüren lasse ich solche Korsetts mit kräftigen Gummischnüren. Ich gebe zu denselben Achselbänder, welche vorn von den Achselkrücken abgehen, sich auf dem Rücken kreuzen und etwa in der Höhe der Spinae angeknüpft werden.

Ist ein sehr spitzer Buckel vorhanden, so empfiehlt es sich, die entsprechende Partie aus der Korsettwand auszuschneiden und durch ein Stück weiches Wildleder zu ersetzen. Man muß dann eine Verstärkungsschiene in der Dornfortsatzlinie laufen lassen und diese in der Gibbusgegend so spalten, daß sie die Lücke in der harten Korsettwand einfaßt, etwa wie bei den Rainalschen Stützapparaten (s. Fig. 304).

Will man bei einem solchen Korsett an Leder sparen, was besonders bei solchen für Erwachsene in Frage kommt, so kann man vorn einen Drelleinsatz anbringen. Will man etwa bei fortschreitender Heilung die Fixationswirkung vermindern, so geschieht dies leicht dadurch, daß man in der Rückenlinie eine zweite Schnürung anbringt.

Wie mit diesem Korsett die Kopfstütze zu verbinden ist, sehen wir später.

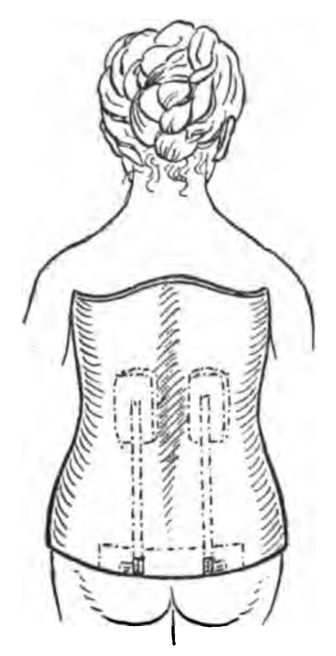


Fig. 347. Gitterkorsett von Wächter und Holz.

Seinem Wesen nach unter die starren Korsetts zu rechnen, wenn auch in seinem Aussehen von allen anderen stark abweichend, ist eine Konstruktion, welche sich aus einem Gitterwerk von Stahlschienen zusammensetzt und welche von Wächter und Holz angegeben ist (Fig. 347). Der Apparat wird auf ein Gipsmodell gearbeitet. Es werden aus flachen Stahlschienen 4 Teile, je 2 für rechts und links, zusammengesetzt. Die einzelnen Schienen werden zunächst provisorisch durch besondere Verschlußstücke miteinander verbunden, später, wenn die definitive Form gefunden ist, zusammengenietet. Das ganze Gerüst wird mit Stoff überzogen.

Zu erwähnen haben wir hier, daß verschiedentlich auch mit harten Korsetts Korrekturvorrichtungen verbunden worden sind.

Im großen ganzen sind diese dafür nicht geeignet, weil doch bei der Abflachung eines Gibbus Aenderungen der ganzen Rumpfform vor sich gehen; diesen aber kann natürlich das starre Korsett nicht folgen, außer es wird vollständig umgearbeitet. Als Beispiel wollen wir eine Konstruktion von Stillmann anführen. Derselbe hat in ein Hartlederkorsett 2 Druckhebel hineingearbeitet, welche mit je einer länglichen Pelotte einen lordosierenden Druck beiderseits neben dem Gibbus ausüben (Figg. 348, 349).



Calot hat neuerlich Celluloidmullkorsetts konstruiert (Figg. 350, 351), an denen er in der Gegend des Gibbus eine Tür angebracht hat. Diese benutzt er unter Mitwirkung eines Wattepolsters zur Erzeugung eines Druckes auf den Gibbus. Er legt den Patienten in Bauchlage, öffnet die Tür, legt ein dickes Wattepolster auf den in der Türöffnung erscheinenden

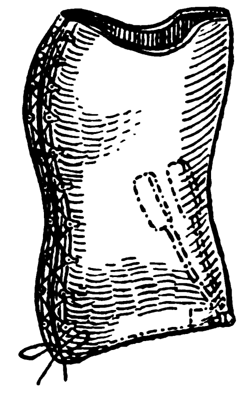


Fig. 348. (Stillmann.)

Fig. 349. (Stillmann.)

Gibbus und schließt die Tür wieder. Das Wattepolster wird dadurch komprimiert und drückt elastisch auf den Gibbus im Sinne einer Lordosierung.

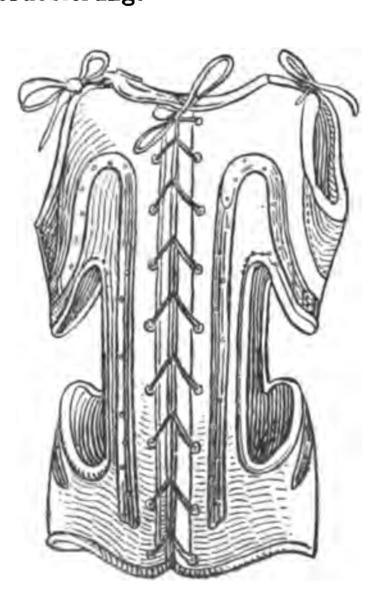


Fig. 350. (Calot.)

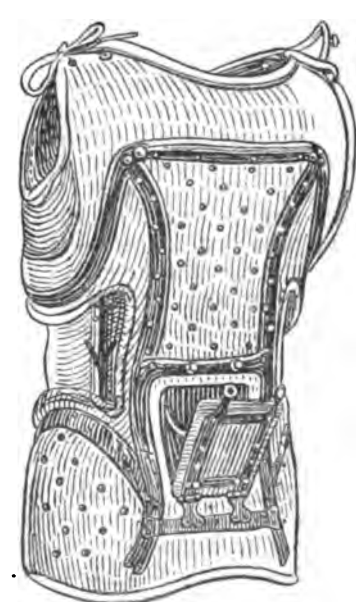


Fig. 351. (Calot.)

Eine verhältnismäßig geringe Bedeutung haben die aus Drell und Stahlschienen hergestellten Korsetts in der Spondylitisbehandlung. Sie bieten die Vorteile, daß sie im allgemeinen angenehmer zu tragen sind, und daß man sie leicht benutzen kann, wenn man Korrektionskräfte mit dem Korsett verbinden will. Sie können ihre Form, einem solchen Korrektionsdruck folgend, bis zu einem gewissen Grad automatisch ändern.

Diesen Vorteilen steht gegenüber, daß diese Korsetts meistens nicht so gut fixieren wie die starren, daß zu ihrer Anfertigung, die nach Maß und Probe direkt auf dem Körper stattfinden muß, der Patient viel häufiger irritiert wird, und daß wir für dieselben eine viel wichtigere Mitarbeit des Bandagisten gebrauchen. Starre Korsetts lassen sich dagegen auch mit Hilfe weniger geübter Handwerker herstellen, wenn wir diesen ein gutes Modell geben. Endlich ist noch hervorzuheben, daß diese Drellstahlschienen-Korsetts im allgemeinen weniger haltbar sind.

Aus diesen Gründen gebe ich Drell-Stahlkorsetts bei Spondylitis im allgemeinen nur Erwachsenen und großen Kindern, und letzteren gewöhnlich nur in der Rekonvaleszenz.

Als empfehlenswerte Modelle können dafür nur das Beelysche und das Hessingsche Korsett bezeichnet werden. Die anderen, welche wir bei der Skoliose kennen lernen werden, bieten durchaus keinen genügenden Grad von Fixation.

Brauchbare Stützkorsetts aus Drell und Stahlschienen hat zuerst Beely konstruiert. Dieselben waren zwar in der Hauptsache der Skoliosebehandlung gewidmet, aber sie sind auch besonders in den beiden hier beschriebenen Modellen für die Spondylitisbehandlung am entsprechenden Platze zu verwenden.

Von Beely stammen mehrere Typen. Einen einfacheren zeigt Fig. 352 und 353. An demselben sind in einem gutsitzenden Korsettleibchen, dessen Schnitt dem allgemeinen Schnitt des Damenkorsettes ähnelt, auf jeder Seite ein paar vertikale Stahlschienen angebracht, die in ihrem mittleren Dritteil gehärtet sind. Die Schienen stecken unten in Taschen aus festem Leder und sind oben auch durch Vermittelung kräftiger Lederteile mit dem Korsett verbunden. Zwischen den oberen Enden der Schienen, welche 3—4 cm den Korsettrand überragen, sind gepolsterte Riemen eingehängt, welche als Schulterträger dienen.

Ein vollkommeneres Modell ist das zweite Beelysche, Fig. 354 und 355. Dieses Korsett ist dreiteilig. Es besteht aus einem Rückenteil und zwei Teilen, welche die Seiten- und die Vorderfläche bedecken. Der Schnitt des Leibchens ist bis auf die durch die andere Einteilung gegebenen Veränderungen derselbe wie bei dem anderen Modell. Im Rückenteil sind zwei neben der Dornfortsatzlinie verlaufende Längsschienen eingearbeitet. Die Schienen in den Seitenteilen tragen oben eine verstellbare Achselkrücke. Die hintere von diesen Schienen läuft in der hinteren Axillarlinie geradlinig von oben nach unten. Die vordere dagegen biegt, ehe sie den Darmbeinkamm überschreitet, nach vorn um und läuft, den Darmbeinkamm medianseitig verfolgend, bis unterhalb der Spina ant. sup. oss. ilii. Dieser Teil der Schiene läuft ebenso wie der entsprechende Abschnitt des Hessingschen Hüftbügels. Das

Prinzip, das Becken mit den Korsettschienen fest zu fassen, sehen wir hier zum erstenmal in dieser Form angegriffen.

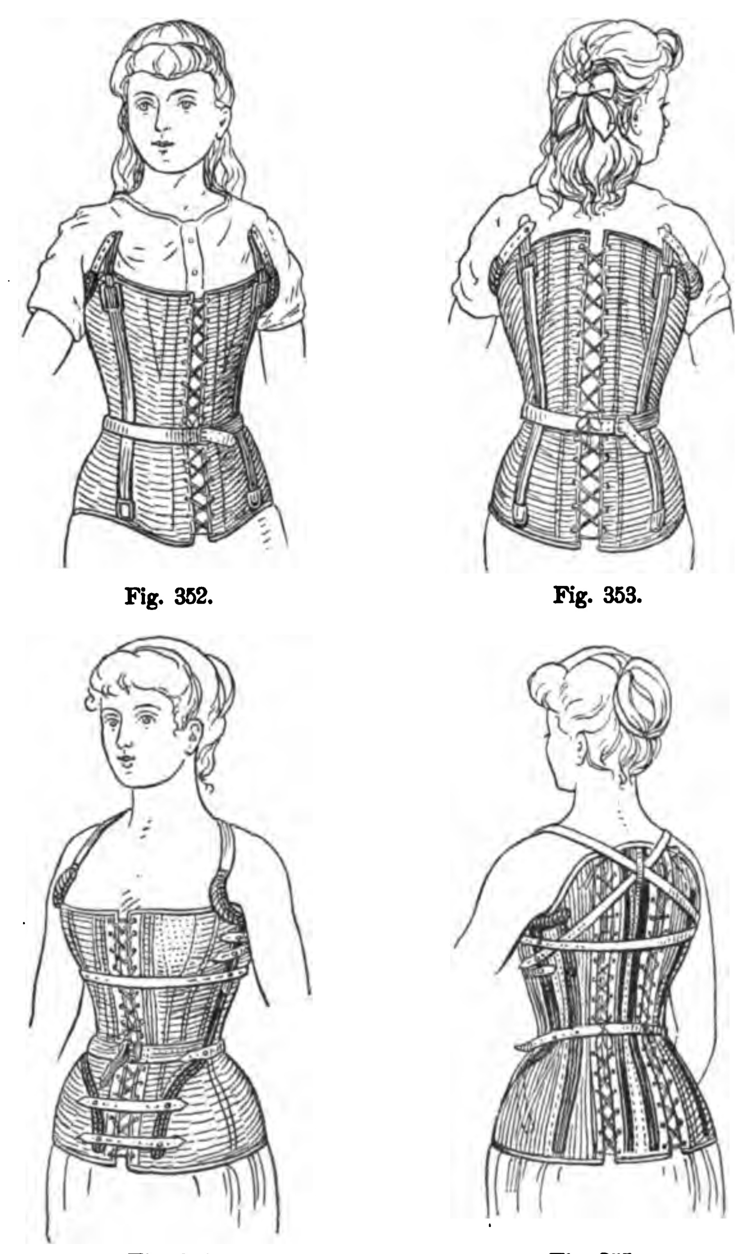


Fig. 352. Fig. 353.

Fig. 354. Fig. 355.

Fig. 352—355. BEELYsche Korsettmodelle.

In der neueren Technik wird als Stahlstoffkorsett in der Spondylitisbehandlung fast nur das HESSING-Korsett verwendet (Fig. 356

Fig. 356. Fig. 357.

Fig. 356 und 357. Hüftbügelkorsett (Hessing).

und 357). Es sind dadurch auch die sehr zweckmäßigen Beelyschen Konstruktionen in den Hintergrund gedrängt worden. Der Vorzug, den das Hessingsche Modell allen anderen gegenüber auszeichnet, ist die feste Fixation des Beckens, welche das Korsett durch seine Hüftbügelkonstruktion ermöglicht. Man erhält dadurch ein Fundament für den Aufbau des ganzen Korsetts, wie sonst nur mit einem in jeder Beziehung sehr gut ausgeführten starren Korsett. Die Technik dieses Korsetts ist im allgemeinen Teil ausführlich beschrieben. Wir begnügen uns ein nach dieser Technik ganz unkompliziert ausgeführtes Korsett wieder zu bringen.

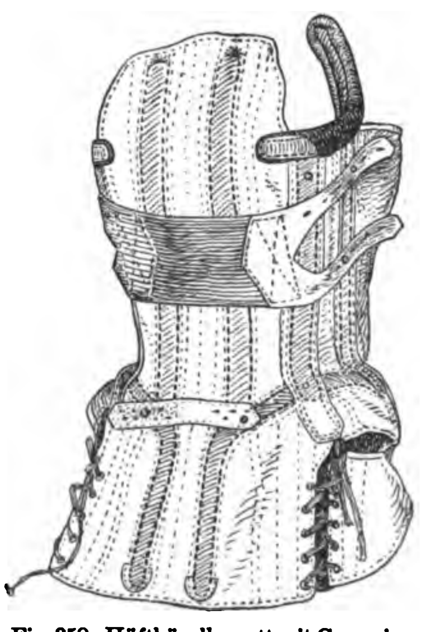


Fig. 358. Hüftbügelkorsett mit Gummizug.

Daneben stellen wir eines, an dem ein Gummizug angebracht ist (Fig. 358). Der Zug ist beiderseits an die vorderen Schienen,

welche die Armkrücken tragen, angesetzt; er zieht über die Höhe des Gibbus hinweg und übt auf diesen einen Druck in der Richtung von rückwärts nach vorwärts. Wenn man damit auch kaum eine direkte Korrekturwirkung erreicht, so preßt man zum mindesten die Korsettschienen in der Höhe des Erkrankungsherdes besonders stark an den Körper an und erhält dadurch eine Erhöhung der Fixation. Durchgehends empfinden die Patienten diesen Gummizug als eine Verbesserung. Wenn Druck auf die Höhe des Gibbus sich bemerkbar macht, so legt man dort eine weiche Wildlederfütterung ein.



Fig. 359. Hessings Kriegsapparat.

Erwähnen müssen wir aber auch, daß es Fälle gibt, in welchen das Hessing-Modell nicht verwendbar ist. So ist es mir vorgekommen, daß durch den Entzündungsherd gerade die Hautnerven in der Höhe des Darmbeinkammes der einen Seite so überempfindlich gemacht waren, daß der mit dem Auflegen des Hüftbügels unvermeidlich verbundene Druck unerträgliche Schmerzen verursachte. Die Schwierigkeit wurde behoben dadurch, daß ich auf der einen Seite Schienen einsetzte nach Art des Beelyschen Modells.

Die Auflegung der Hessing-Bügel kann auch durch Senkungsabscesse unmöglich gemacht werden. Wo dieses Ereignis eintritt, tut man gut, starre, auf Modell gearbeitete Korsetts zu verwenden.

Hessing hat sein Korsett in dem Kriegsapparat (Fig. 359) auch in eine Art Improvisationstechnik gebracht. Dieses Kriegskorsett besitzt ebenfalls Hüftbügel und Armkrücken, sowie Rückenschienen als Hauptbestandteile. Zwischen diesen sind eine Anzahl von Querschienen als Verbindungsstücke eingesetzt. Das Ganze wird durch eine Schnürung im Rücken sowie durch Bänder über die Trochanteren und über die Vorderfläche des Rumpfes vervollständigt und am Körper befestigt. Wir geben in unserer Abbildung die Seitenansicht. Die Rückansicht dazu findet sich im nächsten Abschnitt, wo das Kriegskorsett in Verbindung mit der zugehörigen Kopfstütze wieder zur Darstellung kommt (s. Fig. 416).

Wir kommen nun zu der Gruppe von Spondylitisapparaten, welche mit einer am Rumpf angesetzten Konstruktion einen am Kopf angreifenden und von da eine Extension der Wirbelsäule anstrebenden Teil verbinden. Wir beschränken uns bei der Besprechung derselben in der Hauptsache

darauf, diesen Kopfteil zu beschreiben, da die Rumpfkonstruktionen dieser Apparate von den bisher beschriebenen nicht wesentlich verschieden sind.

Man kann die Kopfstützen in 3 Typen einteilen. Den ersten Typus würden dann die Vorrichtungen repräsentieren, bei welchen eine Fortsetzung der Korsettwand über die Schultern um den Hals bis an oder auch um den Kopf geführt wird. Der zweite Typus wäre gekennzeichnet durch einen Ring, auf welchem der Kopf aufruht und welcher von einer oder mehreren Stangen, die vom Korsett aufsteigen, getragen wird. Der dritte Typus endlich zeigt eine über den Kopf heraufragende galgenartige Stange, gegen welche der Kopf mittels einer besonderen Bandage angezogen wird.

Von diesen Konstruktionstypen ist im allgemeinen die erstere die technisch am schwierigsten auszuführende. Die Schwierigkeit liegt darin, bei der Modellierung — die Apparate müssen über Modell gearbeitet werden — die richtige Einstellung des Kopfes und der Schultern zu treffen. Dafür haben diese Apparate den Vorteil, daß sie, vor allem wenn sie den Kopf ganz umgreifen, den oberen Teil der Wirbelsäule besonders gut fixieren. Man wird dieselben deshalb gern anwenden, wo der Krankheitsherd so hoch sitzt, daß Kopfbewegungen bis zu demselben fortgeleitet werden.



Fig. 360.

Der zweite Konstruktionstypus, welcher mit dem ersten gewisse Aehnlichkeit besitzt, bietet den besonderen Vorteil, daß nach ihm ausgeführte Konstruktionen verhältnismäßig leicht und vollkommen durch die Kleidung cachiert werden können.

Der dritte Typus ist technisch leicht herzustellen, darum für Improvisationen besonders geeignet; die Apparate sehen aber sehr unschön aus, und sie sind sehr auffällig.

Als einzeln anzuführende Konstruktion geben wir zuerst nach Typus I ein Celluloidkorsett mit Halskrawatte aus dem Handbuch für Chirurgie (Fig. 360). Der Apparat ist in der schon besprochenen Celluloidacetonmulltechnik hergestellt. Die Schnürung ist zweckmäßigerweise an die Seiten des Rumpfes verlegt. Es ist im allgemeinen nicht empfehlenswert, die Kopfringe u. dergl. vorn am Kinn zu schließen. Die Kinnbewegungen erzeugen sonst leicht Lockerungen des Verschlusses und Decubitus.

Dieselbe Konstruktion des Kopfteiles und die Ausführung in derselben Celluloidacetonmulltechnik haben wir an den sehr schön ausgeführten Korsett, welches sich in einer Veröffentlichung von Fink abgebildet findet. Fig. 361 gibt die Vorderansicht, Fig. 362 die Rückansicht. Der Rückenschild reicht in einem Stück herauf bis an den Hinterkopf. Am Vorderteil des Korsetts ist das Kinnstützstück abnehmbar.

Dasselbe ist mit dem Bruststück durch eine Schienenverbindung mit dem Hinterhalsstück durch Schnürungen vereinigt.



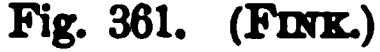


Fig. 361. (Fink.)



Fig. 362. (Fink.)

Auch an dem Schönbornschen Wasserglaskorsett, welches den Kopf noch weiter umfaßt, ist der Schluß seitlich angebracht. Wir haben diese Konstruktion weiter oben in Fig. 333 abgebildet.

Daß diese Konstruktionen auch in anderen Materialien auszuführen sind, zeigt das Korsett aus poroplastischem Filz von Walsham und Cocking (Fig. 363). Dieses schließt sich vorn in der Mittellinie und in einer horizontalen Querlinie, welche die Achsellöcher verbindet, durch Schnallriemen.



Fig. 363. (Cocking.)

An dieser Stelle lassen sich nun auch die Gipsverbandapparate anreihen, die den Rumpf umhüllen und mit einer Fortsetzung nach oben auch den Kopf mitfassen. Es sind solche neuerdings besonders von Wullstein konstruiert worden.

Wullstein hat mit seinen Konstruktionen auch teilweise bemerkenswerte Korrektionsvorrichtungen verbunden. Bei der einfachsten Konstruktion, welche die ersten Figuren zeigen, ist eine Doppelpelotte (Fig. 364) in den Gipsverband hineingearbeitet. Diese besteht aus zwei seitlich neben die Dornfortsatzlinie zu legenden Längsschienen von 8—15 cm Länge und einem die beiden Schienen verbindenden Bügel, auf den in der Mitte eine Schraubenmutter aufgesetzt ist. Mittels dieser Mutter wird die Pelotte mit dem Wullsteinschen Redres-

sionsapparat verbunden, und mit seiner Hilfe bei der Anlegung des Redressionsverbandes gegen den Gibbus angepreßt. Eine fortschreitende Verstärkung des Druckes im fertigen Verband wird nicht beabsichtigt.

Zum Reklinationskorsett hat WULLSTEIN den Gipsverband durch Einfügung eines Drahtnetzes und einer Schraubenvorrichtung (Fig. 366) ausgearbeitet.

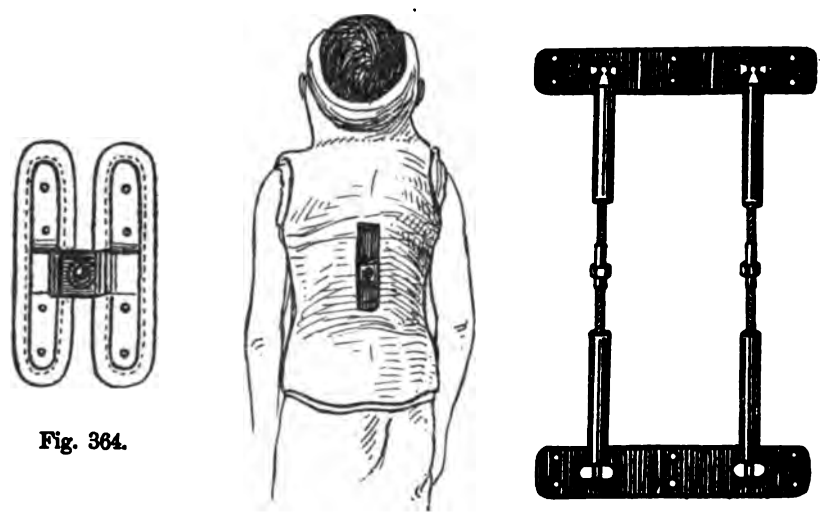


Fig. 364. Fig. 365. (WULLSTEIN.) Fig. 366.

Der nach gewohnter Art angelegte Gipsverband wird in der Höhe des Gibbus zirkulär durchschnitten. Dann wird auf den Rücken ein Stahldrahtnetz aufgelegt und durch Befestigung desselben an den oberen und unteren Verbandteil der Zusammenhang beider Teile

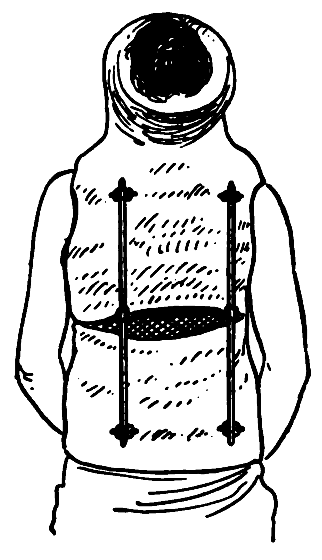


Fig. 367. (WULLSTEIN.)

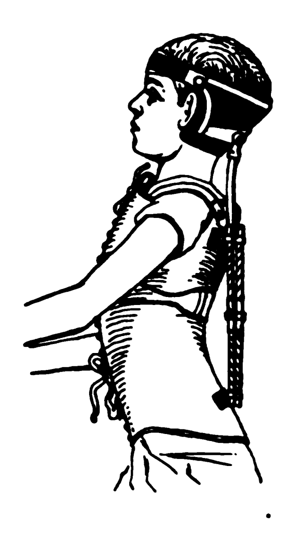


Fig. 368. (WULLSTEIN.)

wiederhergestellt (Fig. 367). Ein solches Drahtnetz ist sehr biegsam, läßt sich aber, wenn es gut ausgespannt ist, in seiner Längsrichtung nicht zusammenschieben. Es muß dasselbe bei der hier in Frage stehenden Verwendung also stets straff gespannt werden. Nach Einarbeitung des Netzes wird die Schraubvorrichtung, welche die Reklination besorgen soll, eingefügt. Die Vorrichtung besteht aus 2 Quereisen, welche in Scharnieren bewegliche Mutterklötze tragen. In diesen stecken die Spindeln, welche doppelläufiges Gewinde haben. Durch Drehen der Spindeln werden die Mutterklötze aneinander gezogen. Eingefügt in das Korsett, wie Fig. 367 zeigt, erzielt diese Annäherung eine Lordosierung des Korsetts in der Drahtnetzpartie, und dadurch die Reklination.

Diese Konstruktion läßt sich natürlich auch in technisch vollkommneren Apparaten verwenden. Fig. 368 zeigt sie in einem Celluloidmullkorsett. Das Korsett ist auch mit einer Kopfstütze verbunden.

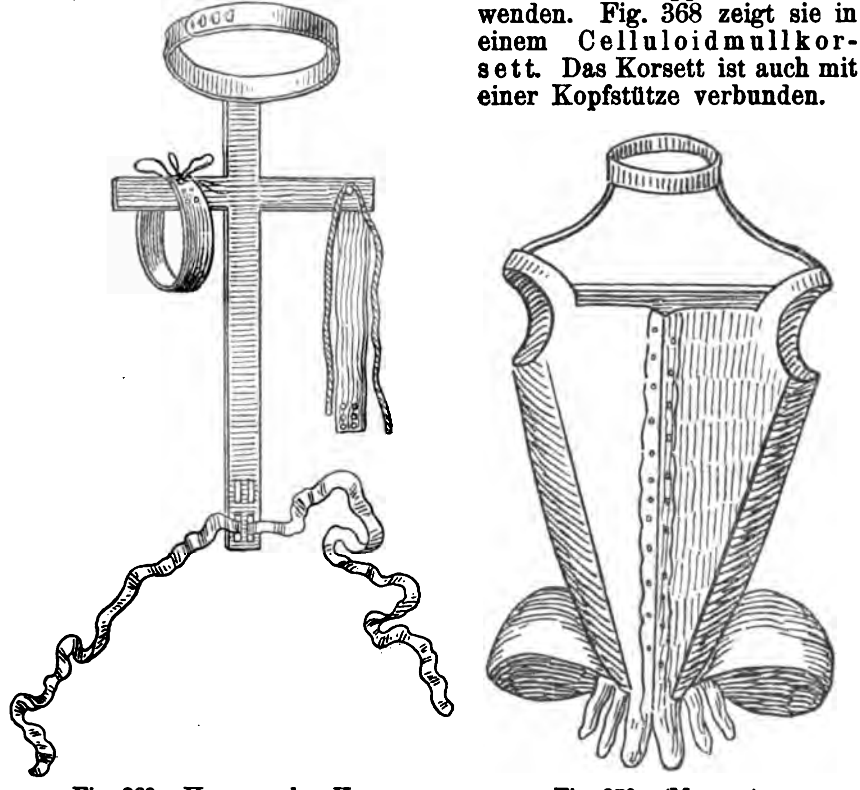


Fig. 369. HEISTERsches Kreuz. Fig. 370. (MAGNY.)

Wir kommen nun zu den Konstruktionen, bei denen der Kopfteil deutlich vom Rumpfteil getrennt ist. Dieselben zeigen sehr verschiedenartiges Aussehen, indem die am Kopf angreifenden Teile, die Verbindungsstücke zwischen diesen und den Rumpfteilen sehr weitgehend variiert sind, und indem außerdem noch aktive Kräfte der verschiedensten Art mit den Konstruktionen verbunden sind.

Eine der einfachsten Konstruktionen stammt von HEISTER. Sie besteht aus einem von unten her gegen den Kopf gepreßten Ring, der mit dem sog. HEISTERschen Kreuz verbunden ist (Fig. 369).

Dieser Ring wird von einer Verlängerung der Rückenschiene getragen. Er besitzt einen sehr einfachen Verschluß, den die Abbildung ohne weitere Erklärung deutlich erkennen läßt. Mit Hilfe des Verschlusses kann der Ring weiter oder enger gestellt werden.

An dem Korsett von Magny (Fig. 370) ist ebenso ein Ring benutzt, nur wird derselbe durch 2 Schienen, welche von den Achselhöhen beiderseits aufsteigen, getragen. Mit ihren unteren Enden stützen sich diese Schienen, nachdem sie um die Schulter herum geführt sind, auf die Seitenschienen des Korsettes. Verstellvorrichtungen sind auf den Zeichnungen dieses Apparates nicht angegeben. Sie wären aber ohne Schwierigkeit etwa durch Verwendung des Heisterschen Verschlusses und durch Einsetzung eines Mechanismus, wie in dem gleich zu erwähnenden Dollingerschen Apparat, in die Tragschienen ohne





Fig. 371. (Perier.)

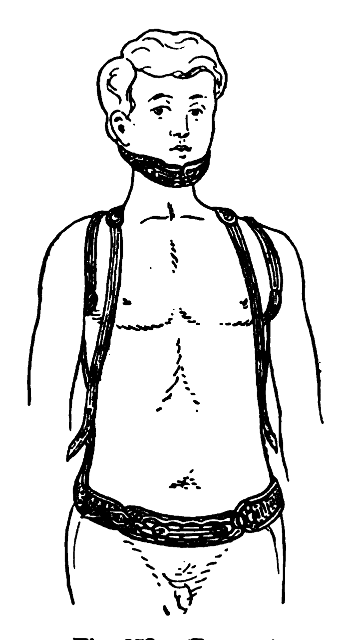


Fig. 372. (Perier.)

weiteres herzustellen gewesen, sind wahrscheinlich auch verwendet worden.

Während diese Konstruktionen einen rein kreisförmigen Ring mit scharfer Kante unter den Kopf setzen, benutzen andere Konstruktionen genau der Kopfform angepaßte unregelmäßige Ringe und legen diese mit breiten Flächen an. Das tritt deutlich hervor an dem Apparat von Perier (Fig. 371 und 372). An diesem ist auch bemerkenswert, daß die Tragstange elastisch gearbeitet ist aus zusammengedrehten Stahldrähten.

Aehnlich legt sich der Stützring an der Konstruktion von Ipsen-Schede (Fig. 373). Hier ist der Verschluß seitlich gelegt. Der Kinnteil ist so gebildet, daß der Stahlring genau vor dem Kinn vorbeiläuft und daß durch Einnähen eines Lederstückes eine Tasche für das Kinn gebildet wird.

An der Konstruktion von Tamplin (Fig. 374) ist der Kopfring nur zur Hälfte aus starrem Material. Er legt sich mit zwei Polstern an der Gegend der Warzenfortsätze fest an, eine weiche Bandage läuft von da um das Kinn.

Eine jüngere Konstruktion, welche viel Aehnlichkeit mit der Tamplinschen zeigt, ist die von Stillmann (Fig. 375). Auch hier ist der Kopfring zusammengesetzt aus einem festen Halbring und einem weichen Gurt. Nur ist hier eine Gelenkverbindung zwischen Kopfring und Tragstange gelegt. Die Korrektionssvorrichtungen, welche mit dem Rumpfteil verbunden sind, haben wir schon oben besprochen.

Treves modifizierte den Kopfring in anderer Richtung (Fig. 376). Er gibt eine breite Stützfläche für den Hinterkopf und hält den Kopf dagegen durch ein um die Stirn geführtes Band.

Eine solche Konstruktion kann nur sitzen, wenn der Kopf wenigstens in leichte Rückwärtsbeugung eingestellt wird.

Fig. 373. (Ipsen-Schede.)

Die Flemmingsche Konstruktion (Fig. 377) ähnelt der Trevesschen und der Tamplinschen. Es ist ein Stützpunkt für den Hinterkopf gegeben. Von da aus laufen Fortsätze zu den Schläfen, legen sich dort mit Polster an und werden durch ein Band über die Stirn geschlossen.

Sehr energisch faßt der Taylorsche Kopfring zu (Fig. 378). Derselbe ist ringsherum aus starrem Material, er besitzt eine Aushöhlung für das Kinn. Der Schluß ist seitlich gelegt.

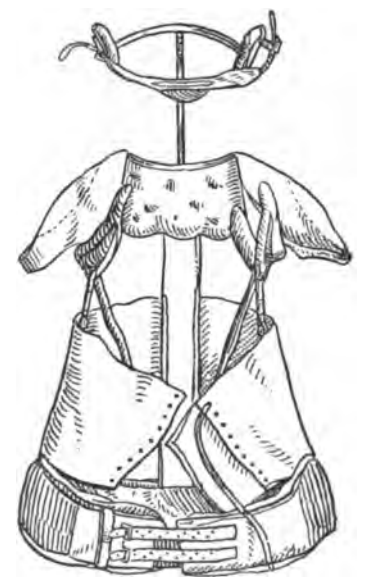


Fig. 374. (Tamplin.)

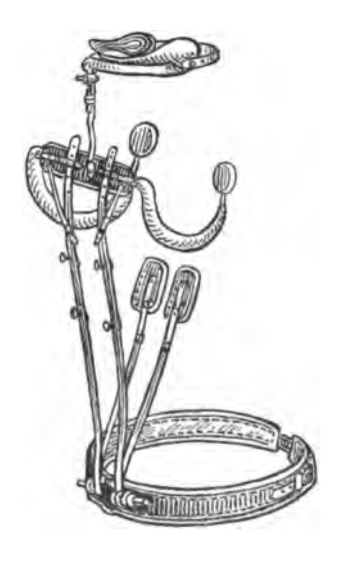


Fig. 375. (Stillmann.)

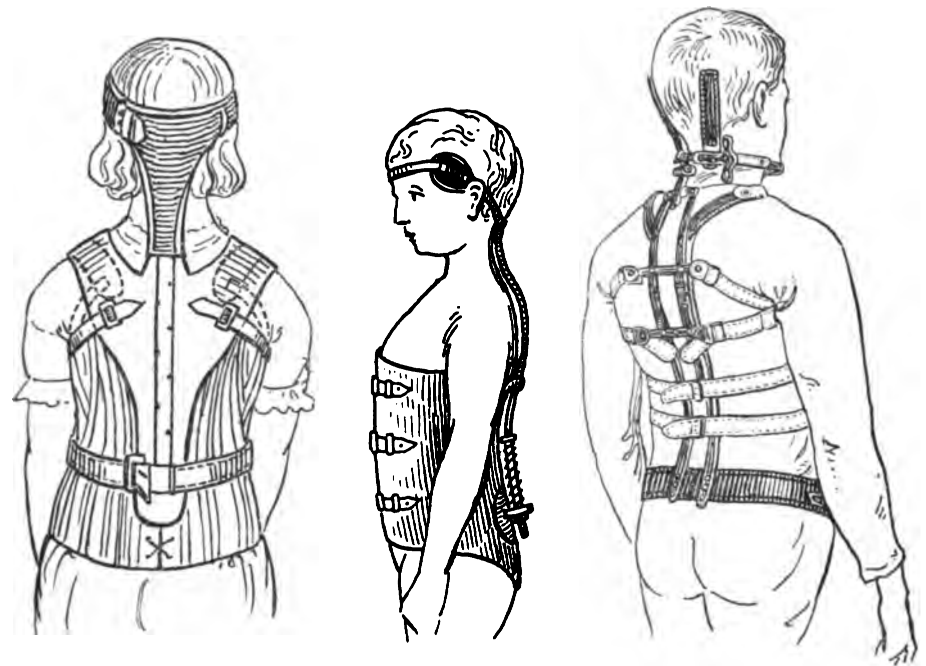


Fig 376. (Treves.) Fig. 377. (Flemming.) Fig. 378. (Taylor.)

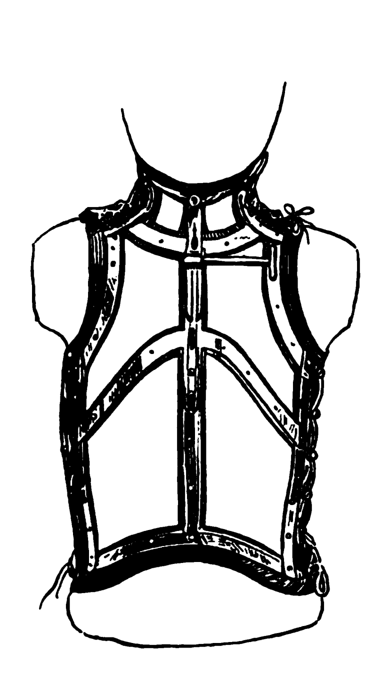


Fig. 379. (Dollinger.)

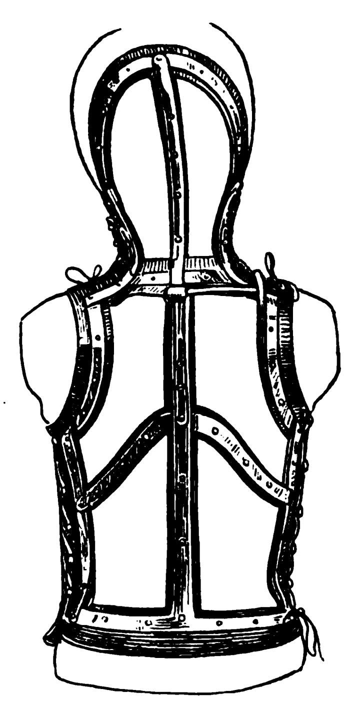
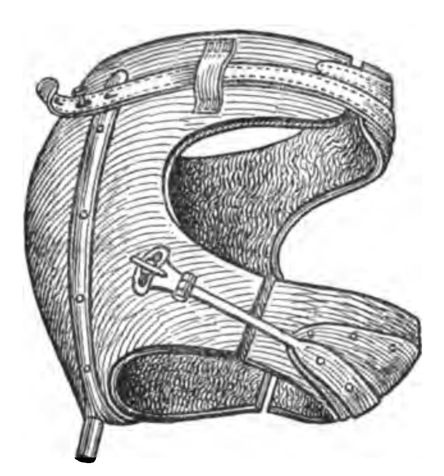


Fig. 380. (Dollinger.)

Wodurch der Ring zu seinem besonders festen Sitz gebracht wird, das sind die rückwärts aufsteigenden Backen, welche sich gegen das Hinterhaupt legen und den Kopf in den Stützring hineinpressen. Durch eine Schlüsselstellung ist der Kopf in Vor- und Rückwärtsbeugung zu bringen.

Am Dollingerschen Apparat (Fig. 379 und 380) ist die Kopffixation in anderer Weise vervollkommnet. Das ganze Korsett ist aus Hartleder und Stahlschienen hergestellt. Es ist zuerst auf das Modell Hartleder aufgezogen, über dieses sind die Schienen genietet und dann das Leder zwischen diesen ausgeschnitten, so daß nur schmale Streifen gewissermaßen als Unterlage für die Schienen übrig bleiben. Der Schluß ist an dem Korsett durch Schnürung an der Seite und seitlich von der Höhe der Achseln aus angelegt. Der Kopfteil faßt am Hinterkopf weit herauf.



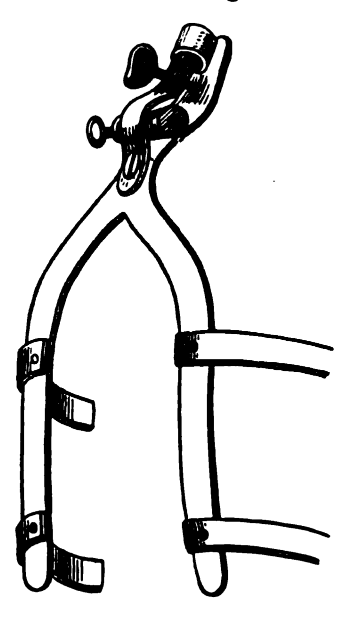


Fig. 381. (Schede.) Fig. 382.

Was die Dollingersche Konstruktion gegen die vorher beschriebenen noch besonders unterscheidet, das ist die Einrichtung zur Erzeugung einer fortschreitenden Extensionswirkung. Während jene eine Extensionswirkung nur entfalten können, soweit das Modell in Extension hergestellt ist, ist hier ein Schlittenmechanismus angebracht, mit dem der Kopf weiter und weiter von der Schulter in die Höhe gepreßt werden kann. Die Verbindung von Kopf- und Rumpfteil wird auf Vorder- und Rückseite durch je eine Zahnstangenverlängerungsschiene vermittelt. Die seitlich zwischen Kopf- und Rumpfteil verlaufenden Schienen können durch Schlitz und Schraube den eingestellten Verlängerungen angepaßt werden.

Noch mehr tritt das Bestreben, den Kopf vollkommener zu fixieren, in der nächsten, von Schede stammenden Konstruktion hervor (Fig. 381 und 382).

Die Stütze soll als Kopfteil für den Verband nach dem Calotschen Redressement dienen. Er wird nach einem genauen Gipsabguß in

hartem Leder hergestellt. Der Hauptteil dieser Lederhülse, welcher der Hinterhauptschuppe entspricht, geht nach vorn in den Stirnteil über, welcher in der Mitte geteilt ist und nach dem Anlegen durch Riemen und Knöpfe zusammengehalten wird. Der ganze Apparat ist mit einer dicken Lage weichen Filzes ausgekleidet. Der den Unterkiefer und das Kinn umgreifende Teil kann für sich entfernt werden. Eine verstärkende Stahlspange umgreift in einem nach dem Hals zu absteigenden Bogen den Hinterhauptsteil und endet hier in einem dem Zahn des Epistropheus entsprechenden kurzen cylindrischen Zapfen. An der Hinterhauptsspange und an der Spange, welche dem

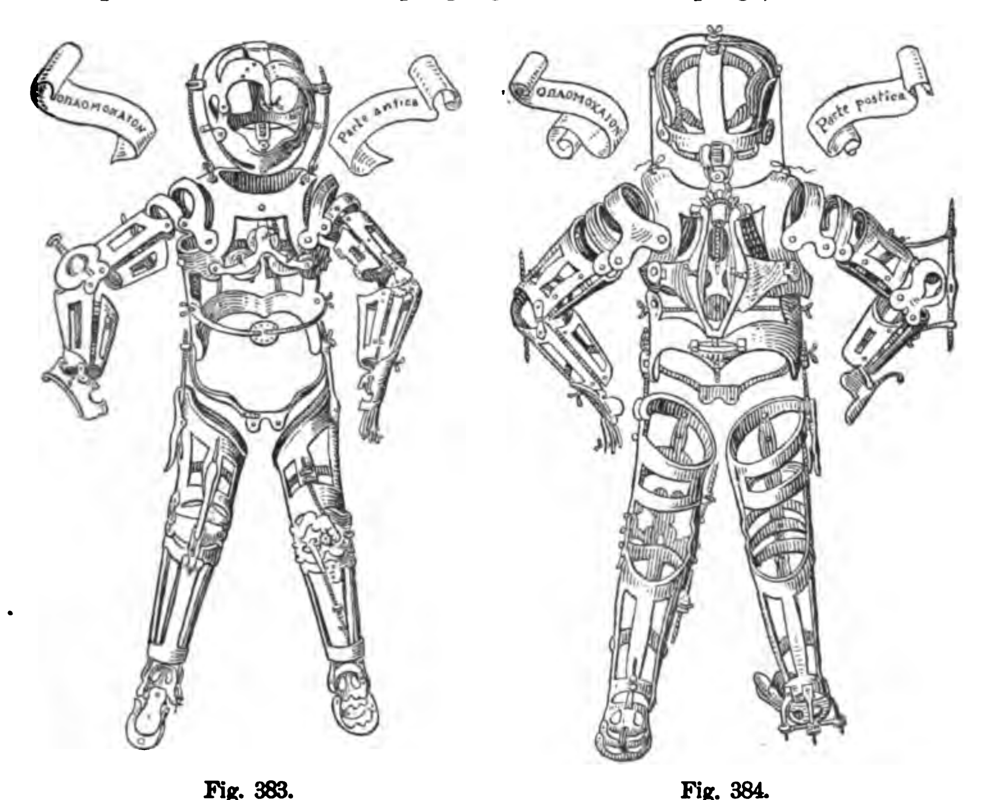


Fig. 383. Fig. 384.

Fig. 383 und 384. Oplomochlion des Fabricius ab Aquapendente.

Kinnteil seine Festigkeit verleiht, sind je zwei Oesen eingeschraubt. Durch diese werden feste Schnüre gezogen, und mit deren Hilfe kann nun, nachdem das Kopfstück angelegt ist, an diesem selbst die Kopfextension angebracht werden. Zur Verbindung zwischen Gipsverband und Kopfkappe wird eine hufeisenförmige, in ihrem oberen Teil gehärtete, in ihrem unteren weiche Eisenspange angebracht, die an ihrem oberen Ende eine Hülse trägt, welche den nach abwärts gerichteten Zapfen der Hinterhauptsspange aufnimmt. Die Spange wird mit Gipsbinden auf dem Rumpfgipsverband befestigt.

Daß die Kopfstützen übrigens nicht Erfindungen der Neuzeit sind, ja sogar in ganz besonders vollkommener Ausführung schon vor langer

Zeit hergestellt wurden, zeigen die Abbildungen welche von FABRICIUS AB AQUAPENDENTE uns überkommen sind (Fig. 383 und 384). Den Plattnern des Mittelalters, die in der Herstellung der Rüstungen so großartige technische Leistungen vollbrachten, war es natürlich keine schwere Aufgabe, eine Vorrichtung zu schaffen, welche die Aufgabe der Kopfstütze am Spondylitiskorsett erfüllt. Daß diese Konstruktionen Aehnlichkeit mit den entsprechenden Teilen einer Ritterrüstung erhielten, kann nicht wundernehmen. Auch mit diesen Kopfstützen kann fortschreitende Extension hergestellt werden, es kann der Kopf auch durch verschiedene Stellung der Schraubvorrichtungen in differente Stellungen gebracht werden.

Wir kommen nun zu Modifikationen, die sich hauptsächlich auf die Verbindung von Kopf und Rumpfteil beziehen.

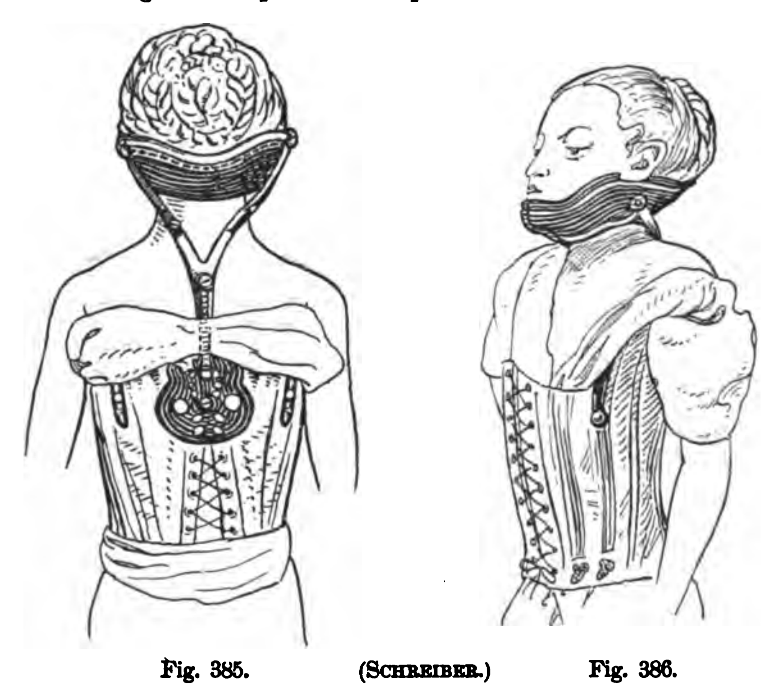


Fig. 385. (SCHREIBER.) Fig. 386.

Wir wollen da zuerst nennen eine Konstruktion von SCHREIBER (Fig. 385 und 386), der die Stange an einem Punkte in der Mitte des Rückenteiles des Korsettes ausgehen, sich aber nach oben teilen läßt. Die Enden der Gabelschiene sind beweglich mit dem Stützring verbunden. So sind Beuge- und Streckbewegungen des Kopfes ermöglicht.

In dem Apparat von ROUX (Fig. 387) ist der Halsteil der Rückenschiene, welche den Kopfring trägt, beweglich gestaltet. Leider ist es mir nicht möglich gewesen, die Einzelheiten dieser Konstruktion kennen zu lernen. Es ist wohl anzunehmen, daß die Beweglichkeit der einzelnen Glieder durch eingesetzte Federn auf bestimmte Grenzen beschränkt war.

Als Typus der Konstruktionen, welche Drehbewegungen des Kopfes folgen wollen und dafür entsprechende Beweglichkeit in die

Tragstange legen, wollen wir einen Apparat von Bradford abbilden (Fig. 388—390). Es ist ein Drehscharnier in die Verbindung der Tragstange mit dem Rückenteil gelegt.

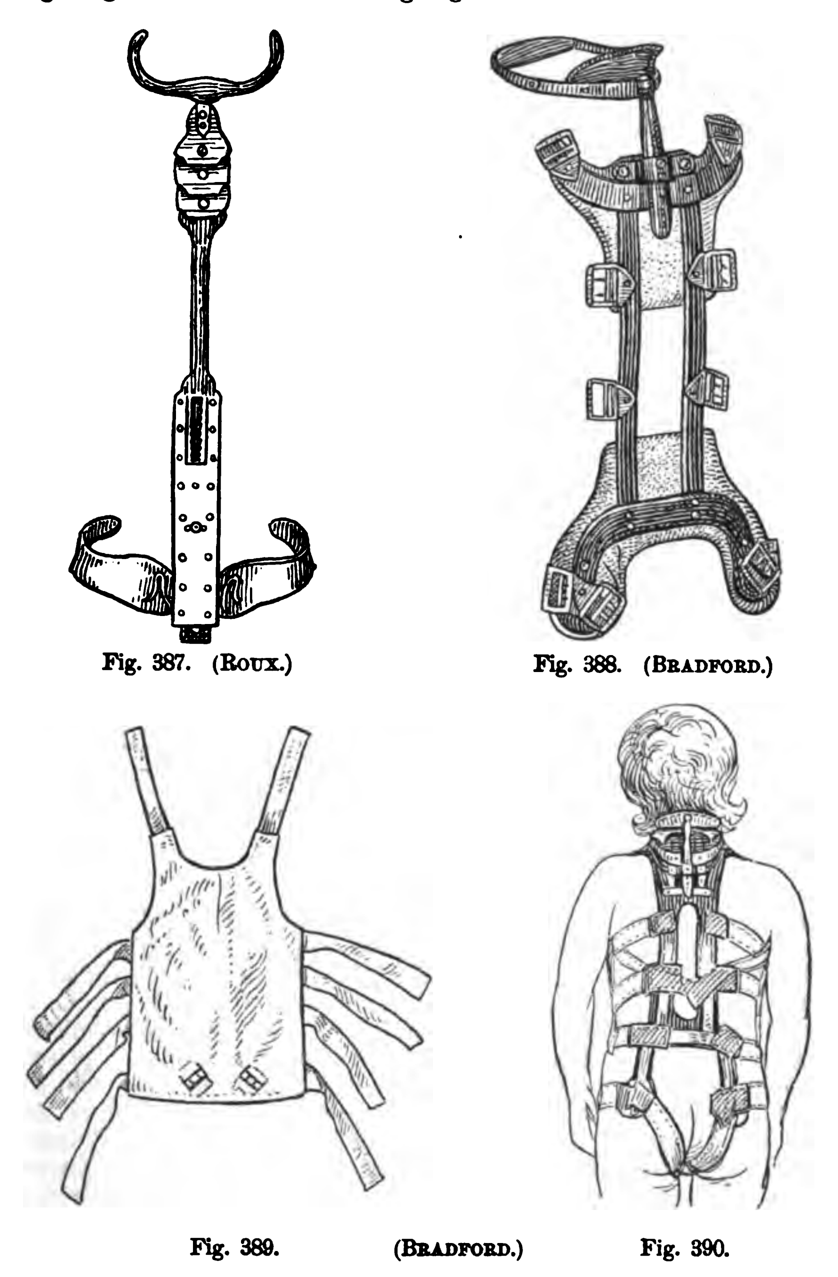


Fig. 387. (Roux.) Fig. 388. (Bradford.)

Fig. 389. (Bradford.) Fig. 390.

Der Apparat ist im übrigen in seinem Rumpfteil eine sehr zweckmäßige Konstruktion. Durch die hufeisenförmigen Becken- und Schulteransätze und durch die Fixationsschürze (Fig. 389) hält er den

Rumpf sehr gut fest. Den Kopfträger halte ich für eine weniger gut gelungene Konstruktion.

Großen Anklang hat in neuerer Zeit die Kopfhalterkonstruktion von Hessing gefunden; dieselbe ist durch vielfache Modifikationen noch brauchbarer und anpassungsfähiger geworden.

Die typische ursprüngliche Form von Hessing zeigen Fig. 391 und 392. Der Kopfring, der genau der Kopfform angepaßt ist, ist zwar schmal, aber er legt sich nicht mit der scharfen oberen Kante, sondern mit seiner Innenfläche gegen den Kopf. Der Verschluß des Ringes ist durch ein Scharnier und einen einfachen Federklappmechanismus hergestellt (Fig. 393). Der innere Halbring legt sich mit seinem freien Ende federnd gegen das des äußeren und greift mit zwei kurzen Stiften in entsprechende Löcher. Dadurch, daß nicht nur zwei Löcher, sondern

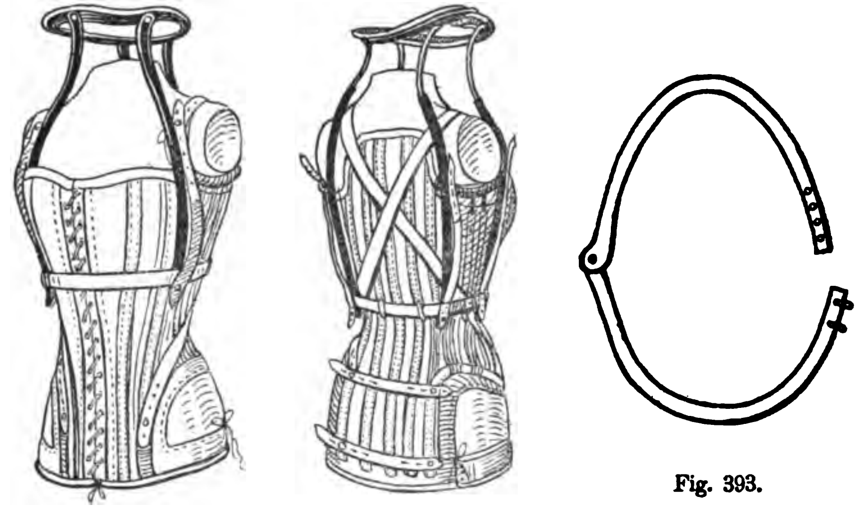


Fig. 391. (Hessing.) Fig. 392. Fig. 393.

einige mehr angebracht sind, ist eine gewisse Vergrößerungsfähigkeit des Kopfringes gegeben. Von dem Kopfring laufen vier runde Stäbe herunter bis in die Taillenhöhe. Sie sind der Hals- und Rumpfkontur genau angepaßt. Oben sind sie mit dem Kopfring vernietet, doch so, daß die Verbindungsstellen eine gewisse Beweglichkeit besitzen. Unten tragen sie Knöpfe. Zwischen diesen und zwischen Knöpfen, welche vorn und hinten an den Armstützen angebracht sind, werden Gummizüge ausgespannt. Durch die Spannung dieser Züge wird der Kopfhalter in die Höhe gepreßt und damit die Extension und die Fixation erreicht. Damit durch die Spannung der Gummibänder die Tragstangen nicht abgespreizt werden, ist unten um dieselben, und zwar zwischen Stange und Gummizug durch, ein Schnallriemen gelegt, der wieder durch eine Anzahl von Schleifen mit dem Korsett verbunden ist.

Der Vorteil, den diese Konstruktion bietet, ist die elastische Extension. Außerdem sind diese Apparate bis zu hohem Grade leicht durch die Kleidung zu verdecken.

Der Apparat erlaubt auch bei straffer Spannung der Gummibänder noch etwas Kopfbewegungen. Das ist je nachdem ein Vorteil oder ein Nachteil.

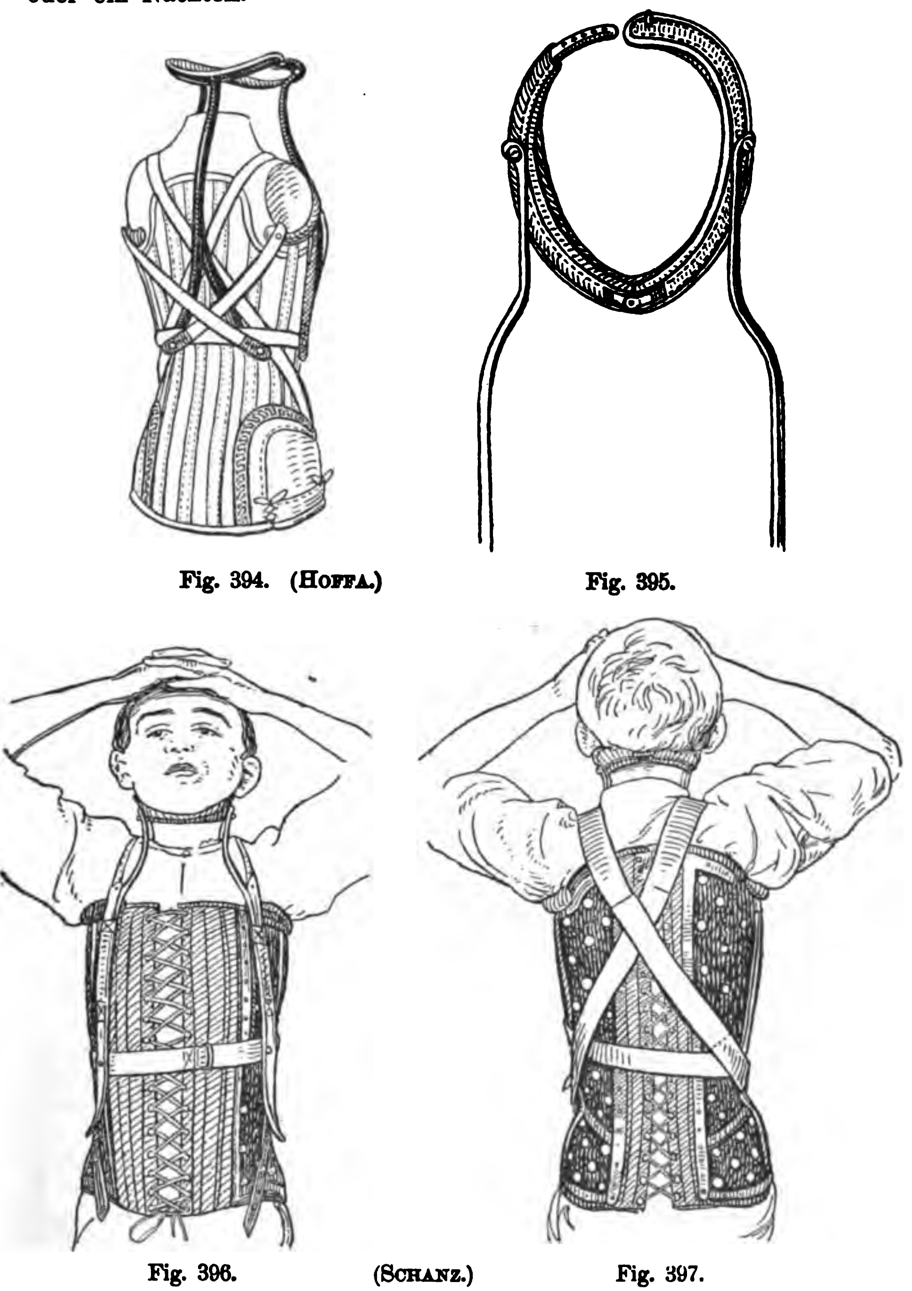


Fig. 394. (HOFFA.) Fig. 395.

Fig. 396. (SCHANZ.) Fig. 397.

Die Modifikationen dieser Kopfstütze gehen hauptsächlich darauf hinaus, die Zahl der Tragstangen des Ringes zu vermindern.

Hoffa hat die Rückenstangen zu einer zusammengezogen (Fig. 394). Diese Stange geht am Hinterkopf in der Mittellinie nach abwärts. Sie teilt sich unten gabelförmig. Von ihren Enden sind die Gummizüge kreuzweis nach den Achselkrücken gezogen.

Ich verwende vielfach nur zwei Tragstangen (Fig. 395—397). Diese gehen seitlich in der Mitte vom Kopfring ab, sie laufen vorn herunter und biegen dann etwas seitlich ab. Die Gummibänder werden nach den vorderen Enden der Armkrücken gezogen. Statt des Riemens kann man zwei auf das Korsett aufgenähte Schleifen zum Festhalten der Tragstangen am Korsett benutzen. Die Schleifen dürfen nicht zu eng sein, damit die Stangen etwas Spielraum erhalten.



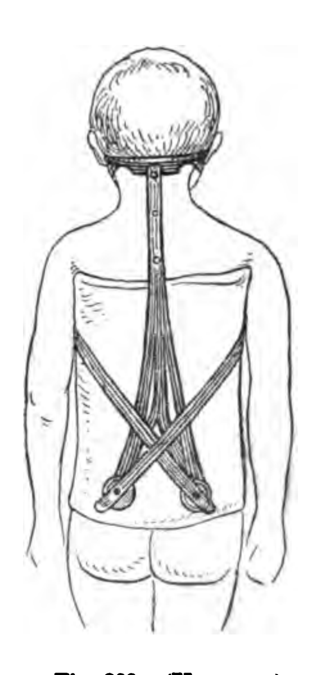




Fig. 398. (Schulthess.)

Fig. 399. (Heusner.)

Den Schluß des Kopfringes muß man bei dieser Konstruktion vorn und rückwärts anbringen, nicht an den Seiten.

Läßt man, wie Schulthess (Fig. 398), die Tragstangen mehr vorn herunter laufen, so muß man am Kopfring eine Kinntasche anbringen; man erhält dann auch nicht eine rein gerade Extension, sondern dazu eine lordosierende Komponente.

In der Heusnerschen Modifikation ist nur ein einzelner Tragstab benutzt (Fig. 399). Dieser geht in der Nackengegend vom Kopfring ab, teilt sich unten gabelig und wird durch gekreuzte, zu den Achselkrücken geführte Gummibänder nach oben gepreßt. Diese Bänder pressen zugleich die Tragstange an die rückwärtige Korsettwand heran. Der Kopfring besteht aus zwei seitlichen Spangen, welche vorn durch einfache Verhakung zusammengehalten werden.

In der Absicht, eine *kräftiger extendierende Wirkung* zu erhalten und die Kopfbewegungen soweit auszuschalten, als dies möglich ist, ohne den Patienten für das tägliche Leben zu unbehülflich zu machen, habe ich folgende Konstruktion (Fig. 400 und 401) ausgeführt und verwende dieselbe in der Spondylitisbehandlung wie in der Nachbehandlung des Skolioseredressements recht gern. Ich setze unter den Kopf einen nach Gipsmodell aus Hartleder und Verstärkungsschienen gebildeten festen Ring, der auf der Vorder- und Rückseite geschlossen wird. Dieser Ring wird von einer kräftigen Stahldrahtserpentine getragen, welche sich auf einen von





Fig. 400. (Schanz.)



Fig. 401. (Schanz.)

der Armkrücke aus die Schulter überbrückenden Bügel stützt. Die Armkrücke ist durch einen durch Schrauben zu bewegenden Schlittenmechanismus allmählich höher zu stellen. Dadurch wird der Druck des Kopfringes gegen den Kopf und damit die extendierende Wirkung der Konstruktion fortschreitend erhöht. Der Druck gegen die Achselhöhle ist variierbar und von der Einstellung des Kopfringes unabhängig gemacht dadurch, daß eine *Riemenschwebe* benutzt ist.

In einer zweiten Konstruktion habe ich *federnde Röhrenschienen* als Tragstangen benutzt (Fig. 402 und 403). Diese Kopfstützen arbeiten präziser und sind haltbarer als die leicht springenden Serpentinen.



Fig. 402. (SCHANZ.)



Fig. 403. (SCHANZ.)

LEVACHER scheint der erste gewesen zu sein, der um 1760 die Kopfschwebe — die galgenartigen Kopfhalterkonstruktionen — an einem portativen Apparat anbrachte (Fig. 404).

Er benutzte ein gut sitzendes Korsett mit dem eigentümlichen Schnitt jener Zeit und ließ an einer im Rückenteil angebrachten Eisenplatte einen stählernen Bügel (arbre suspensoir) bis über die Höhe des Kopfes aufsteigen. Der Kopf wurde mit einer exakt sitzenden Haube gefaßt und gegen das freie Ende des Aufhängebügels in die Höhe gezogen. Die Verbindung zwischen Haube und Bügel konnte verschoben werden, und dadurch konnte die Kopfstellung in gewissen Grenzen geändert werden.



Fig. 404. (LEVACHER.)

Das LEVACHERsche Prinzip ist natürlich ebenfalls in reichstem Maße modifiziert worden.

Zunächst wollen wir ein paar Modifikationen erwähnen, welche besonders die Verstellbarkeit der Galgenstange betreffen.

Wir sehen das bei dem PORTALschen Apparat (1772) (Fig. 405). Die Kopfstange besitzt Schlitze, durch welche Knöpfe der Rückenstange hindurchragen. In die Auszahnungen, welche die Kopfstange im unteren Teil an den Seiten besitzt, greifen federnde Sperrhaken ein. Dieselben erlauben, daß die Kopfstange nach oben gezogen wird, aber sie verhindern Ver-

schiebungen nach abwärts. An die Stelle der Haube ist am Portalschen Apparat eine leichte Kopfbandage getreten. So wie diese in der Zeichnung wiedergegeben ist, kann sie freilich nicht zur Fixierung des Kopfes genügt haben.

Aehnlich der Portalschen ist die von Sheldrake angegebene Modifikation (Fig. 406).

Um die extendierende Wirkung federnd zu gestalten, hat v. Langenbeck die Kopfstange federnd schmieden lassen (Fig. 407). Die Kopfbandage ist mit Hilfe eines Querbügels an dem Ende der Kopfstange aufgehängt. In der Abbildung ist dieser Kopfhalter mit einer der Taylorschen ähnlichen Stützmaschine verbunden.

Die Levacherche Konstruktion hat in neuerer Zeit Sayre wieder aufgenommen. Er hat sie verwendet, um an seinem Gipskorsett

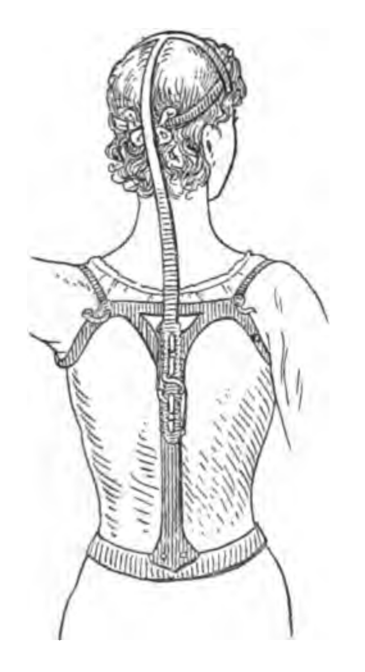




Fig. 405. (Portal.)

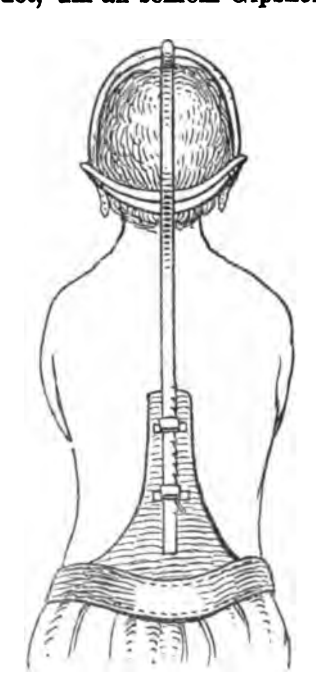


Fig. 406. (Sheldrake.)

eine Kopfstütze anzubringen (Fig. 408). Er nannte die Vorrichtung Jurymast (Notmast), eine Bezeichnung, die weite Verbreitung gefunden hat.

Der Sayresche Apparat besteht aus einer festen Stahlstange, die wie am Levacherschen Apparat über den Kopf hinauf ragt (Fig. 409). Am unteren Ende ist an diese Stange eine Gabel aus flachem, biegsamem Eisen angesetzt, an diese wieder sind dünne biegsame Blechstreifen angenietet. Die Gabel und die Blechstreifen werden so gebogen, daß sie sich in ein Gipskorsett während dessen Anlegung gut einarbeiten lassen. Die Kopfbandage (Fig. 410) ist mit einem Querbügel am Ende des Kopfstabes angehängt. Sie zeigt den gewöhnlichen einfachen Schnitt.

Eine brauchbare Modifikation erscheint mir die von Nebel (Fig. 411), der die Kopfbandage an einige Dornen, die an ent-

sprechender Stelle auf der Kopfstange angebracht sind, einknöpft und so den Querbügel vermeidet.

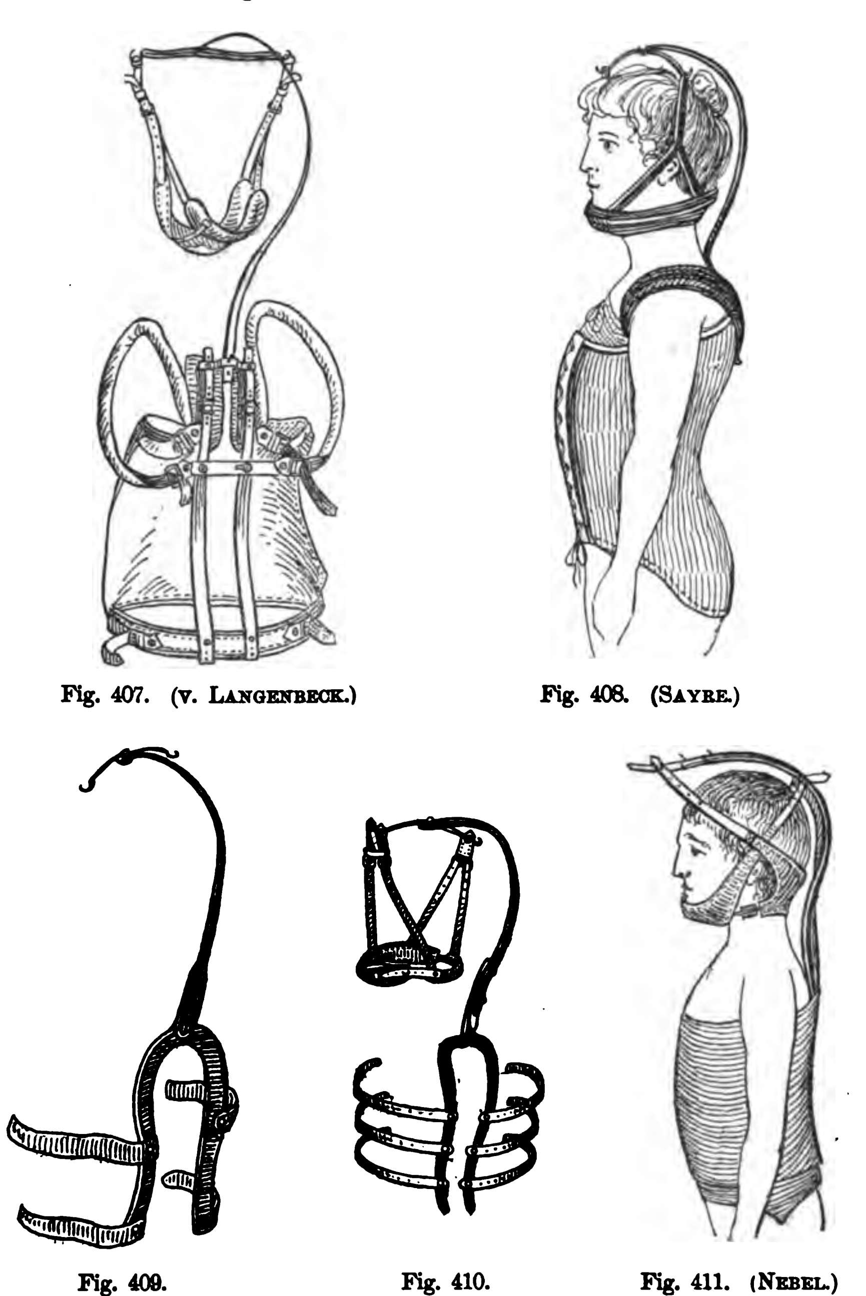


Fig. 407. (v. LANGENBECK.) Fig. 408. (SAYRE.)

Fig. 409. Fig. 410. Fig. 411. (NEBEL.)

Um noch einige weitere Beispiele für die Verwendung des Jurymasts zu geben, wollen wir ein Cellulosekorsett nach VULPIUS (Fig. 412)



Fig. 412. (VULPIUS.)

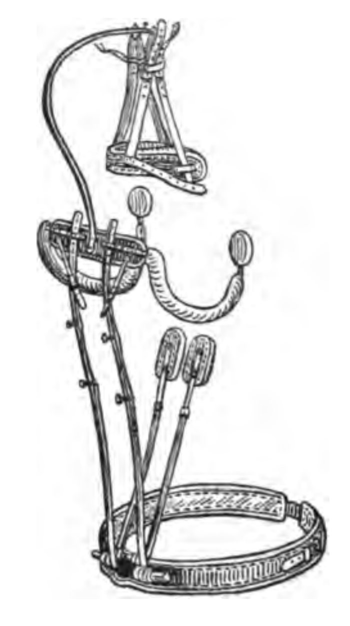


Fig. 413. (STILLMANN.)



Fig. 414. (POPOFF.)



Fig. 415. (SCHREIBER.)

und einen uns in anderer Armierung schon bekannten Apparat von STILLMANN (Fig. 413), die beide mit dem Jury-mast versehen sind, einfügen.

Welch abenteuerliche Gestaltungen den Kopfstützen gegeben worden sind, zeigt die Konstruktion von POPOFF (Fig. 414). Auch sie wurde als ein besonders brauchbares Instrument empfohlen.

Die Versuche, den Jury-mast zu *improvisieren*, haben im allgemeinen nicht viel Gutes ergeben. Dafür sind die Verhältnisse doch schon zu kompliziert. Um ein Verfahren zu zeigen, sei ein Versuch von SCHREIBER wiedergegeben.

SCHREIBER hat in ein Wasserglaskorsett zwei feste Metalldrähte eingearbeitet und diese bogenförmig über den Kopf geführt (Fig. 415). Riemen, Bindenzügel und Pflasterstreifen können dann benutzt werden, um den Kopf in den verschiedensten Richtungen gegen diese Bogen anzuziehen.

Auch zur Improvisationstechnik zu rechnen ist die Kopfstütze, welche HESSING für sein sogen. *Kriegskorsett* konstruiert hat (Fig. 416). Sie erinnert dabei an die SCHREIBERsche Stütze. Mit den Rückenschienen sind durch Verschraubung zwei nach oben zum Hinterhaupt herauf laufende Stangen verbunden, sie umziehen seitlich die Kopfkugel

Fig. 416. (HESSING.)



Fig. 417. (BEELY.)

und vereinigen sich auf der Höhe des Scheitels. In den Kopfring eingefügte Bänder dienen dazu, den Kopf in dem Ring zu befestigen.

Erwähnenswert ist noch eine *Modifikation der Tragstange*. BEELY hat, offenbar um Bewegungen des Kopfes besser auszuschalten, zuweilen statt der einen Kopfstange zwei benutzt, die er seitlich am Kopf aufsteigen ließ. Die Abbildung (Fig. 417) zeigt diese Konstruktion in Verbindung mit einem BEELYschen Filzkorsett. An den Kopfstangen ist durch Schlittenschlitze eine reiche Verstellbarkeit gewährleistet.

Spondylitis cervicalis.

Die Darstellung der speziell zur Behandlung der Halswirbelentzündung konstruierten Apparate beginnen wir mit einem nochmaligen Hinweis auf die Aehnlichkeit dieser Konstruktionen mit einem großen Teil der zur Behandlung des Schiefhalses angegebenen Apparate. Alle die Schiefhalsapparate, welche im stande sind, eine Fixation, eine Entlastung und Extension der Halswirbelsäule herzustellen, sind durch diese Eigenschaften zur Behandlung der Cervicalspondylitis befähigt. Man kann es in der Tat zahlreichen Halsapparaten gar nicht ansehen, ob sie für einen Schiefhals- oder einen Spondylitisfall berechnet sind.

In der einfachsten Form zeigen sich die Cervicalspondylitisapparate als Krawatte aus festem Material. Mehr als bei den Schiefhalskrawatten macht sich bei denen für Spondylitis das Bestreben geltend, durch breite Flächen am Thorax einen guten Halt zu gewinnen. Das tritt schon an der Cellulosekrawatte hervor, welche wir nach einer Abbildung von VULPIUS wiedergeben (Fig. 418).

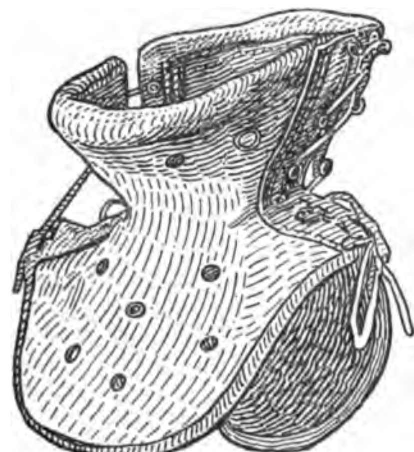


Fig. 418. (VULPIUS.)

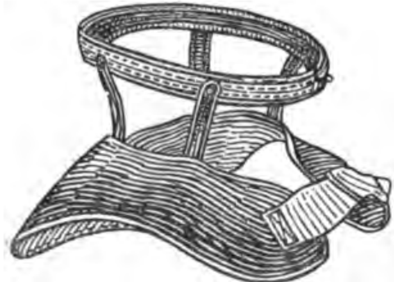
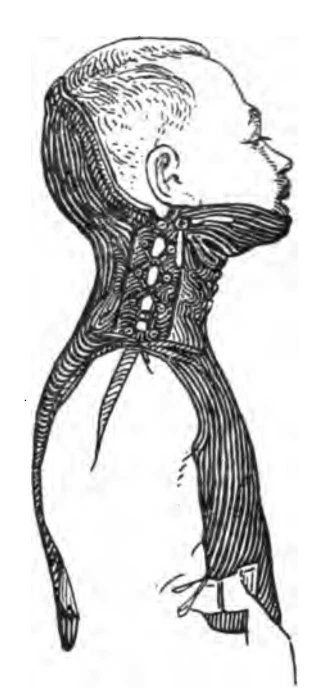


Fig. 419. (SCHANZ.)

Daß man ausnahmsweise einmal mit schmäleren Teilen auch eine gute Stütze am Thorax gewinnen kann, soll die nächste Figur zeigen, die eine Krawatte aus meiner Werkstatt darstellt (Fig. 419). Die Patientin hatte einen hochgewölbten, emphysematisch aufgetriebenen Brustkorb, auf dessen Schulterhöhen die Krawatte mit dieser Basis schon genügenden Stand fand. Es handelte sich natürlich nicht um Erzeugung einer großen Stütz- oder Fixationswirkung.

Als Normalkonstruktion wird von mir der Apparat gebraucht, welchen die folgenden Abbildungen darstellen (Fig. 420, 421, 422). Hergestellt ist derselbe aus Hartleder mit Stahlschienenverstärkung, er ist garniert mit einem dünnen Glacélederbezug. Am Rumpf bedeckt der Apparat den ganzen Brustkorb. Vorder- und Rückenteil werden an den Seiten durch Schnallbänder zusammengezogen. Der Hals ist exakt gefaßt unter Einstellung von Extension und leichter Lordosierung, am Kopf reicht der Apparat bis zur Höhe des Hinterhauptes und vorn über den Kinnrand herauf.



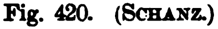


Fig. 420. (SCHANZ.)



Fig. 421. (SCHANZ.)

Bei dem Bestreben, eine Lordosierung einzustellen, muß man sich hüten, eine zu starke Rückwärtsbeugung des Kopfes zu bewirken. Sowie der Kopf soweit zurückgebeugt wird, daß der Patient nicht mehr mit dem Blick seine Füße kontrollieren kann, nimmt der Patient Verschiebungen des Apparates vor, die ihm die Wiedergewinnung dieser Kontrolle ermöglichen. Das geschieht ganz typisch derart, daß der untere Rand des Brustteiles des Apparates gegen und in den Thorax gepreßt wird, während der untere Rand des Rückenteiles sich um ebenso viel vom Rücken abhebt. Es zeigen dies sehr gut die Figuren 4 und 5.

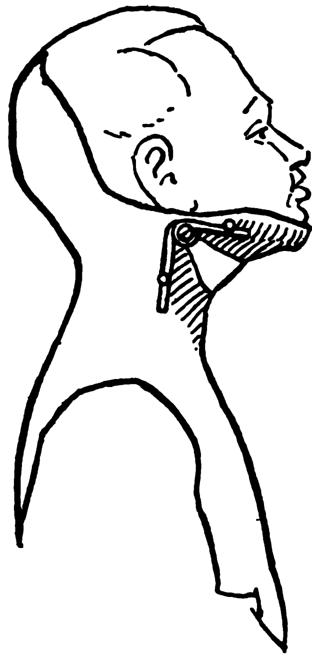


Fig. 422.

Eine Eigentümlichkeit, die mein Apparat vor anderen Konstruktionen besitzt, ist der bewegliche Kinnteil. Bei der allgemeinen Besprechung der Spondylitisapparate habe ich darauf aufmerksam gemacht, daß die Kinnbewegung eine Bewegung des Hinterhaupt-Nackengelenkes auslösen muß, wenn unter das Kinn eine unbewegliche Barrière untergeschoben ist. Solche Mitbewegungen im Nackengelenk sind natür-

lich störend, wenn in oder an diesem Gelenk ein Entzündungsprozeß spielt, den wir mit Feststellung behandeln wollen.

Die Beweglichkeit des Kinnteiles ist dadurch erreicht, daß in dem Hartleder ein sichelförmiger Ausschnitt angebracht ist, dessen Spitzen beiderseits hinter den Kieferwinkel gelegt sind. Der durch diesen Ausschnitt abgetrennte Kinnteil ist mit dem Apparat wieder durch die Einsetzung eines Scharniers an dieser Stelle verbunden. An dieses Scharnier ist eine Schneckenfeder gelegt, welche den Kinnteil in seiner richtigen Lage unter dem Kinn hält, die aber beim Oeffnen des Mundes nachgibt und ein Zurückweichen des Kinnteiles bis zur Ausfüllung des sichelförmigen Ausschnittes erlaubt. So sind Kau- und Sprechbewegungen des Kinnes ermöglicht, ohne daß das Nackengelenk irgendwie bewegt zu werden braucht.

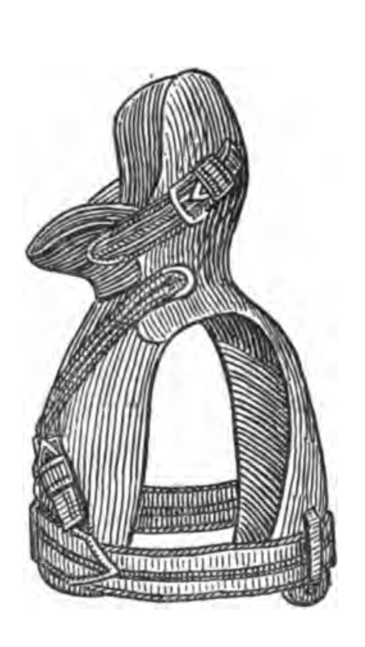




Fig. 423. (Owen.)

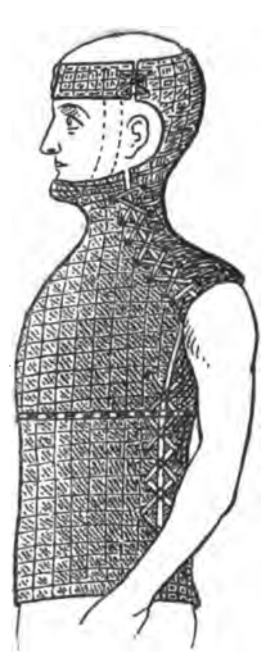


Fig. 424. (Schönborn.)

Eine Krawatte, welche der eben beschriebenen bis auf die Kinnbeweglichkeit in allen wichtigen Teilen gleicht, ist die von Owen (Fig. 423).

Auch der v. Schönbornsche Wasserglasapparat (Fig. 424) zeigt keine prinzipiellen Unterschiede, nur ist ihm eine noch größere Ausdehnung sowohl nach unten wie nach oben gegeben. Er reicht herunter bis auf das Becken und umfaßt den Kopf mit einem großen Hinterhauptstück, an welches noch ein Stirnstreifen angesetzt ist.

Abweichende Gestaltungen zeigen die folgenden Konstruktionen:

Eine isoliert stehende Form haben wir in einer von Clark beschriebenen Kopfstützvorrichtung (Fig. 425).

Der Apparat besteht aus zwei vorn offenen Ringen, von denen der obere rund, der untere flach ist. Sie sind aus einem Stück gearbeitet, entsprechend der vorderen Seite des Halses durch zwei senkrechte Teile miteinander verbunden. Der obere Ring ist weich gepolstert, nimmt Kinn und Hinterhaupt auf, der untere, der Schulterring, ruht auf einem Kragen von poroplastischem Filz oder einem anderen plastischen harten Material.

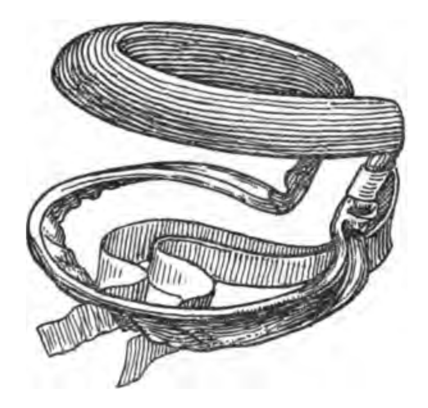


Fig. 425. (Clark.)

Eine gewisse Aehnlichkeit untereinander haben die nächsten Konstruktionen dadurch, daß sie in der Hauptsache dem Hinterhaupt eine Stütze geben, gegen welche der Kopf mit verschiedenen Vorrichtungen herangedrückt wird. Den Typus zeigt eine Kopfstütze von Barwell (Fig. 426 und 427), die noch den besonderen Vorteil bietet, daß sie sehr rasch und ohne große Hilfsmittel hergestellt werden kann. Die Stütze wird aus poroplastischem Filz geformt.

Man schneidet sich eine Form aus Papier nach der Schablone, welche Fig. 426 darstellt, und paßt diese nach der Form, welche Fig. 427 gibt dem Patienten an. Liegt die Papierform richtig, so schneidet man danach ein Stück poroplastischen Filz aus, macht ihn heiß und schmiegt ihn an den Körper an. Den erstarrten Filz kann man dann

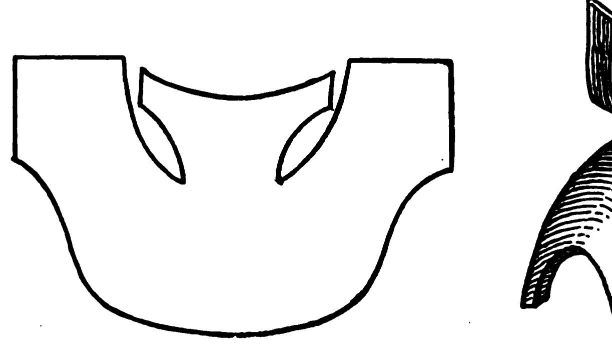


Fig. 426. (Barwell.)

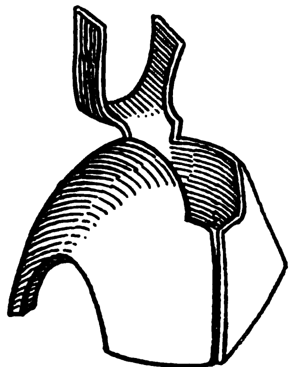


Fig. 427. (Barwell.)

in geeigneter Weise garnieren. Man kann übrigens den Apparat auch von vorn her anlegen, man erhält dann die Unterstützung des Kopfes statt am Hinterhaupt vom Kinn her, was allerdings weniger zweckmäßig ist.

Eine Hinterhauptstütze, die mit einem großen Rückenschild verbunden ist, gewährt auch der Rainalsche Apparat (Fig. 428).

Der Rückenschild ist durch einen Stoffansatz zu einer korsettartigen Umhüllung des ganzen Rumpfes gemacht.

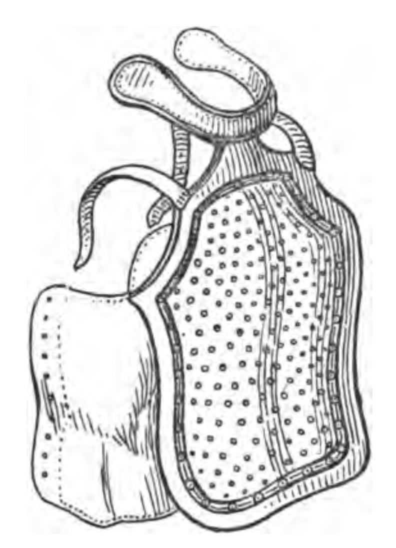




Fig. 428. (RAINAL.)



Fig. 429. (STILLE.)

Etwas Neues wieder zeigt sich an dem STILLEschen Apparat (Fig. 429). Bei diesem ist ein breites, zu einem Viereck zusammengefügtes Stahlband über Schulter, Brust und Rücken gelegt und bildet so die Basis am Rumpf. Von dem rückwärtigen Querstück steigt eine flache, federnde Schiene in die Höhe, welche an ihrem oberen Ende die flach gehöhlte Pelotte für das Hinterhaupt trägt. Vom vorderen Querstück steigt ebenfalls, mit diesem durch ein verstellbares Gelenk verbunden, eine Stange auf, welche an ihrem oberen Ende eine Kinnstütze trägt. Die Bruststange ist in zwei Teile geteilt. Der untere Teil ist eine Röhre, in welcher der obere Teil geführt wird. Zwischen beide Teile ist eine Spiralfeder eingeschoben, welche durch ihre Spannung den oberen Teil aus dem unteren herauszudrücken strebt. Auf diese Weise wird der Kopf gegen die Hinterhauptstütze elastisch angedrückt, zugleich aber gewinnt der Unterkiefer ähnlich wie bei der SCHANZschen Krawatte, eine gewisse Beweglichkeit.

Apparate mit besonderen Korrektionsvorrichtungen sind für Cervicalspondylitis nicht viele angegeben worden. Am häufigsten sind noch Extensionsvorrichtungen angebracht. Da wäre z. B. zu erwähnen der BRUNSsche Apparat (Fig. 245), welcher unter den Schiefhalsapparaten beschrieben ist, und der eben dort aufgeführte COLLINsche (Fig. 244). Hinzufügen wollen wir hier noch eine Konstruktion von DUCROQUET (Fig. 430 und 431). Die Extension wird hier durch Verstellung von Schlitzschienen erzeugt. Durch eben solche Verstellungen sind auch Drehbewegungen des Kopfteiles auszuführen.

Die nächste Figur zeigt die von WULLSTEIN als Reklinationskorsett für Spondylitis bezeichnete Konstruktion in der Modifikation für Cervicalspondylitis (Fig. 432). Der Brust- und der Kopfteil des Apparates sind auf der Rückenfläche des Halses durch ein straff ge-

spanntes Stahldrahtnetz vereinigt. Außerdem sind beide Teile durch eine Schraubenkonstruktion mit doppelläufigen Schrauben verbunden, durch deren Andrehung die Reklinationsbewegung hervorgerufen wird.





Fig. 430. (Ducroquet.)



Fig. 431. (Ducroquet.)

Auch ein Apparat von Rainal (Fig. 433) zeigt eine Verstellbarkeit im Sinne der Dorsalflexion des Kopfes. Der Kopfring ist mit dem Koller durch ein Scharnier verbunden, welches Bewegungen im Sinne von Vorwärts- und Rückwärtsbeugung des Kopfes gestattet. Mit dem Scharnier ist ein Hebel verbunden, auf den eine Druckschraube wirkt. Durch Anziehen der Schraube wird die Rückwärtsbewegung des Kopfes erzeugt.



Fig. 432. (Wullstein.)



Fig. 433. (Rainal.)

Zum Schluß will ich eine Konstruktion anfügen, die ich bei den Fällen, wo der Entzündungsherd in der Grenze von Brust-

und Halsteil liegt, gern anwende (Fig. 434 und 435). Der Kopf ruht auf einem gut ausgearbeiteten Hartlederring, der wieder durch an die Seiten des Halses gelegte Stahldrahtserpentinen getragen wird.

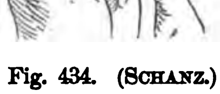



Fig. 434. (Schanz.)



Fig. 435. (Schanz.)

Diese fußen auf einem über Schultern und Nacken gelegten Koller, welches durch zwei Rückenschienen mit einem einfachen Beckenring verbunden ist.

Seitliche Rückgratsverbiegung (Skoliose).

Von den verschiedenen Arten der seitlichen Verbiegungen des Rückgrates sind für uns die wichtigsten diejenigen, welche im Kindesalter als Folgen einer statischen Ueberlastung der Wirbelsäule entstehen. Es sind das die rachitischen, die konstitutionellen, die sog. habituellen, und die mit diesen Gruppen verwandten Skoliosen. Die überwiegende praktische Bedeutung, welche diese seitlichen Verbiegungen der Wirbelsäule gegenüber allen anderen Formen besitzen, hat es bewirkt, daß die orthopädische Technik sich in erster Linie ganz besonders mit ihnen beschäftigt hat. Die anderen Formen haben nirgendwo zu selbständigen Konstruktionen geführt. Im gegebenen Fall bot die ungeheure Anzahl der für jene gemachten Konstruktionen immer Passendes oder Anpaßbares für diese. Wir können und werden uns deshalb hier auch darauf beschränken, die orthopädische Technik in ihren Beziehungen zur kindlichen statischen Ueberlastungsskoliose zu behandeln.

Wenn man die Geschichte dieser Skoliose studiert, so sieht man, daß der orthopädische Apparat in ihrer Behandlung seit langer, langer Zeit eine große Rolle spielt. Es sind im Laufe der Zeit eine Unzahl von Konstruktionen gegeben worden mit Variationen nach allen nur erdenklichen Richtungen. Trotzdem sind die Orthopäden niemals zu einer einheitlichen Wertschätzung dieser Apparate gekommen. Man findet vielmehr zu allen Zeiten Diskussionen über die Zweckmäßigkeit oder Unzweckmäßigkeit der orthopädischen Apparate in der Skoliosentherapie überhaupt, und ebensolche Diskussionen über die einzelnen Apparate. Die Ursache für diese ganz auffällige Erscheinung liegt darin, daß man die ganze Frage nicht systematisch angegriffen hat, sondern daß man immer nur aus einzelnen Beobachtungen, einzelnen Versuchen und einzelnen Resultaten verallgemeinernde Schlüsse zog. So mußte man nach den Zufallsverschiedenheiten der Grundlagen zu verschiedenen Folgerungen gelangen.

Systematisch läßt sich die Frage nur so angreifen, daß man aus der Pathologie der Skoliose die allgemeinen Indikationen ableitet und daß man sich dann fragt, welche von diesen Indikationen, wie und wie weit diese mit den Hilfsmitteln der orthopädischen Technik zu lösen sind. So müssen Schlußfolgerungen erlangt werden, die für alle annehmbar sind, welche die in der Pathologie liegenden Grundlagen anerkennen, und es müssen sich ganz bestimmte Direktiven ergeben für Anwendung oder Vermeidung und für die Wahl von Apparaten.

Wir sehen heute die Skoliosen, welche hier in Betracht kommen, als statische Belastungsdeformitäten an; d. h. wir nehmen an, daß diese Verbiegungen entstehen, wenn die statische Inanspruchnahme der Wirbelsäule über ihre statische Leistungsfähigkeit überwiegt. Die Entstehung dieses Belastungsmißverhältnisses führt nach mechanischen Gesetzen zu einer Verbiegung der Wirbelsäule und diese Verbiegung führt bei seitlicher Ausschlagsrichtung unter den gegebenen mechanischen Bedingungen der Wirbelsäule zu den Formveränderungen, welche die Skoliose charakterisieren.

Das Belastungsmißverhältnis löst also einen deformierenden Prozeß aus, es erhält diesen, solange es besteht, und dieser Prozeß bewirkt die Formveränderung der Wirbelsäule und des Rumpfskelettes.

So haben wir bei der Skoliose zwei pathologische Begriffe: den deformierenden Prozeß und den Zustand der Formveränderung. Demgemäß haben wir zwei Indikationen. Die erste Indikation fordert den Ausgleich des deformierenden Prozesses, die zweite die Korrektur der Formveränderung. Die Schwierigkeit, die dadurch in die Skoliosentherapie gebracht wird, liegt erstens darin, daß für jeden Fall vor Aufstellung des Behandlungsplanes eine Analyse gemacht werden muß zur Bewertung der beiden Indikationen für den Fall und zur Feststellung ihres gegenseitigen Verhältnisses. Wir haben Fälle, in denen die Aufgabe der Behandlung nur oder fast nur die Austilgung des deformierenden Prozesses sein kann, wir haben andere, bei denen ganz besonderer Wert auf die Korrektur der Deformität zu legen ist. Es kann vorkommen, daß wir zeitlich zuerst die eine, zu zweit die andere Behandlungsaufgabe angreifen müssen u. s. w.

Sodann ergibt sich eine weitere Schwierigkeit daraus, daß die Mittel zur Erfüllung der beiden Indikationen verschiedene sind.

Den Ausgleich des deformierenden Prozesses können wir anstreben durch Erhöhung der Tragfähigkeit und durch Verminderung der Belastung der Wirbelsäule, — zur Korrektur der Deformität müssen wir Druck- und Zugwirkungen in korrigierender Richtung an die Wirbelsäule heranbringen.

Aus diesen Faktoren ist jede Skoliosenbehandlung irgendwie zusammenzusetzen. —

Was können uns nun bei dieser Sachlage orthopädische Apparate in der Skoliosenbehandlung leisten?

Am sichersten zu erkennen ist die Möglichkeit, mit Stützapparaten für die Wirbelsäule die Belastung zu vermindern.

Wir können einen mehr oder weniger großen Teil der auf die Wirbelsäule fallenden Last auf einen portativen Apparat übernehmen und um so viel die Belastung der Wirbelsäule herabsetzen.

Daß es Apparate gibt, die derartiges leisten, und wie sie konstruiert sein müssen, wenn sie ihr Ziel erreichen sollen, haben wir schon bei der Besprechung der Spondylitis gesehen.

Es käme danach nur darauf an, für jeden Fall die Größe des Belastungsmißverhältnisses zu bestimmen und einen Apparat auszuwählen, der gerade dieses Mißverhältnis zum Ausgleich bringt. Dabei würde im Zweifelsfall der vollkommner entlastende Apparat dem unvollkommneren entlastenden vorzuziehen sein.

Diese Folgerung erscheint auf den ersten Blick durchaus richtig, aber die Sache hat doch einen Haken. Der Körper wird sich der Leistung des Apparates anpassen, d. h. es wird die Wirbelsäule auf seine Anwendung mit einer weiteren Verminderung ihrer Tragkraft antworten. Kommt dazu noch die Inaktivitätsatrophie, die Stützapparate dadurch erzeugen, daß sie die Bewegungen, die Transspiration u. s. w. der in ihrem Bereich liegenden Körperabschnitte beschränken, so wird das alte Mißverhältnis wieder in Erscheinung treten und ein neues Fortschreiten der Skoliose schaffen können.

Man kann dann in diesem Falle mit einem gewissen Recht von einer Verschlimmerung der Skoliose durch den Stützapparat reden. Falsch aber ist es, daraus eine Untauglichkeit der Apparate für die Skoliosenbehandlung überhaupt abzuleiten. Wir müssen nur die Nachteile des Apparates außer Wirkung setzen, dann können wir die Vorteile voll genießen.

Wir müssen darum erstens einmal von der Verordnung entlastender Apparate ganz absehen, wenn jenes Mißverhältnis überhaupt nicht vorhanden ist, oder leicht anderweitig korrigiert werden kann. Hierher gehören z. B. jene sehr häufigen Skoliosen, die niemals recht über das Stadium der Haltungsanomalie hinaus kommen, sodann auch die fortgeschrittenen Fälle, welche sich nicht in einem progredienten Stadium befinden. Für die anderen Fälle bleibt der Apparat indiziert; aber er erfordert, daß wir bei seiner Anwendung die nötige Vorsicht walten lassen, daß wir, wie schon gesagt, seine nachteiligen Wirkungen ausschalten.

Daß wir dies können und wie wir es können, ist keine Frage. Ich brauche nur darauf hinzuweisen, daß wir durch Massage und

Gymnastik schon in einfachen Formen der gefürchteten Inaktivitätsatrophie unter dem Apparat vollständig vorbeugen können. In den weitaus meisten Fällen genügt es, wenn wir bei solchen Patienten von einem Hausgenossen eine einfache Rückenmassage regelmäßig ausführen lassen und wenn wir den Patienten einfache Zimmergymnastik mit Bevorzugung von Rumpf- und Atmungsübungen treiben lassen. Es sei aber noch darauf hingewiesen, daß die vielbeliebten Hängeübungen das hier Erstrebte nicht leisten.

Welchen Apparat wir für den einzelnen Fall werden zu wählen haben, das hängt von zahlreichen Umständen ab. In erster Linie bestimmt der Fall die Wahl: wir werden bei einer Skoliose, die ihre Haupterscheinungen an einer tiefen Stelle der Wirbelsäule macht, einen Apparat wählen können, dessen Wirkung weniger hoch heraufreicht, als bei einer Skoliose, die ihr Spiel hauptsächlich im obersten Teil der Wirbelsäule treibt. Wir werden bei einem florideren Fall eine vollkommnere Stütze wählen, als bei einem weniger floriden. Häufig werden als sekundäre Faktoren Rücksichten auf die äußeren Lebensverhältnisse des Patienten die Wahl beeinflussen, ebenso wie die dem Arzt zur Verfügung stehenden technischen Hilfsmittel.

Wer es danach versteht, unter den Apparaten, welche uns diese Gruppe zur Verfügung stellt, richtig zu wählen und den gewählten Apparat richtig anzuwenden, in dessen Händen wird er als ein rationelles Mittel gute Dienste leisten und wesentlich mitbeitragen, das gesteckte Ziel (Aufhalten des skoliosierenden Prozesses) zu erreichen.

Eine Korrektion der Deformität freilich sollen und können diese Apparate nicht geben. Sie können in dieser Richtung höchstens indirekt wirken, indem sie den deformierenden Prozeß ausschalten helfen und dadurch anderen Korrektionsmitteln die Bahn ebnen.

Bei der Frage nach der Anwendbarkeit orthopädischer Apparate zur Erreichung von Korrektionswirkungen müssen wir zuerst feststellen, daß nach unseren Anschauungen über das Wesen der Skoliose alle diejenigen Apparate ausgeschlossen werden müssen, welche eine dem Belastungsdruck der Wirbelsäule gleichkommende Komponente in ihrer Wirkung besitzen. Wenn in einem Uebermaß dieses Druckes die Ursache der Skoliosenbildung liegt, so muß ein die Erhöhung dieses Druckes erzeugender Apparat eine Verstärkung des deformierenden Prozesses erzeugen. Diese Ueberlegungen müssen uns derartige Apparate auch vermeiden lassen in den Fällen, wo der deformierende Prozeß zum Stillstand gekommen ist. Diese Fälle sind überhaupt sehr selten und als solche nur sehr schwer zu erkennen. Aber auch da, wo sie sicher erkannt worden sind, muß man natürlich alles vermeiden, was das glücklich hergestellte Belastungsgleichgewicht wieder stören könnte.

Die hier gemachten Ausführungen treffen vor allen Dingen jene Bandagen, welche in der Hauptsache aus elastischen Gurten bestehen, die so um den Körper geschlungen werden, daß eine Rückbiegung der Wirbelsäule entsteht. In der einfachsten Form zeigt den Typus der sogenannte elastische Hosenträger von Jörg. Kompliziertere Formen davon sehen wir in den Bandagen von Fischer und Lorenz. Die Angriffspunkte dieser Bandagen sind zwei in verschiedener Höhe gelegene Punkte der Wirbelsäule; zwischen diesen

sind die Gurte ausgespannt. Wie die Gurte auch laufen mögen, so wird durch dieselben stets ein Druck in der Längsrichtung der Wirbelsäule zwischen jenen beiden Angriffspunkten der Bandagen erzeugt. Dabei kann natürlich seitlicher oder rotatorischer Druck bestehen. Das Wichtigste ist, daß der Druck in der Längsrichtung gleichsinnig dem Druck der statischen Belastung ist und einer Erhöhung derselben gleichkommt.

Hierin liegt der prinzipielle Fehler dieser Apparate. Aus demselben Grunde sind straff gespannte Achselbänder an Korsetten, die man so oft findet, auch ein prinzipieller Fehler.

Jenen Bandagen hängt ausnahmslos noch ein anderer, zwar nicht im Prinzip liegender, aber praktisch sehr bedeutender Fehler an, das ist ihr unsicherer Sitz. Sie verschieben sich sämtlich sehr leicht auf dem Körper, und ihr Druck gerät dabei nicht nur auf Stellen, wo er keinen Nutzen bringen kann, sondern sogar an Stellen, wo er direkt im Sinne der Verschlimmerung der Deformität wirken muß.

Aus denselben prinzipiellen Gründen, welche uns diese Bandagen als ungeeignet erscheinen lassen, ergibt sich die Kombination der zur Korrektur von Skoliosen bestimmten Vorrichtungen mit Stützapparaten. Wir müssen in allen Fällen, wo wir gegen Skoliose Korrekturapparate ins Feld führen wollen, diesen zunächst entlastende Wirkung geben, und dann können wir durch Einfügen in diese Apparate die Korrekturvorrichtungen anbringen; nur so genügen wir der Korrekturindikation, ohne die Entlastungsindikation zu vernachlässigen.

Es ist nun die Frage: können solche Konstruktionen tatsächlich Korrektionsresultate erreichen, und weiter die Frage: wie müssen sie konstruiert sein, um solche Resultate in denkbar vollkommenster Höhe zu erzielen?

Die Antwort auf diese Fragen finden wir folgendermaßen:

Wir müssen uns da zuerst klar machen, welche Widerstände sich unseren Korrektionsversuchen entgegenstellen, wir müssen sehen, welche Mittel und Kräfte uns zu ihrer Ueberwindung zur Verfügung stehen. Aus der Nebeneinanderstellung dieser Faktoren können wir dann entnehmen, welche Erfolgsmöglichkeiten überhaupt gegeben sind, und welche Eigenschaften wir unseren Apparaten geben müssen, um diese Erfolgsmöglichkeiten ihnen erreichbar werden zu lassen.

Wenn wir ein skoliotisch deformiertes Skelett betrachten, so müssen wir uns sagen, daß sich der Aufgabe, dieses Skelett in normale Formen überzuführen, sehr große Schwierigkeiten entgegenstellen müssen. Eine sehr große Schwierigkeit liegt zunächst in der großen Masse der deformierten Skeletteile, die zurückgebogen werden sollen. Es ist nicht nur die Wirbelsäule, sondern es ist auch der Brustkorb schwer verändert, vom Becken und Kopf ganz abgesehen. Stellen wir uns die Knochenmasse, welche in diesen Teilen vorhanden ist, als einen einzelnen Klumpen vor, so hat dieser einen ganz gewaltigen Umfang. Daß zur Umformung dieses aus harten Knochen bestehenden Klumpens ganz bedeutende Kräfte gehören, — das kann keinem Zweifel unterliegen!

Sehen wir uns dann weiter die äußerst komplizierten Formen an, in denen das skoliotische Skelett von der Norm abweicht, so kann es wieder keinem Zweifel unterliegen, daß die Umformung eines solchen

Skelettes, selbst wenn wir die in der Masse gelegene Schwierigkeit glücklich überwinden können, eine sehr diffizile Aufgabe sein muß.

Treten wir den Einzelheiten unserer Aufgabe näher, so müssen wir jedenfalls die Umformung des skoliotischen Skelettes von der Wirbelsäule her angreifen. Von der Wirbelsäule geht die Deformierung aus, eine Zurückformierung derselben muß auch die Zurückformierung des übrigen Körpers mit sich bringen. Bis zu einem gewissen Grade wenigstens ist dieser Schluß berechtigt.

Die charakteristischen Formveränderungen der Wirbelsäule bei der Skoliose bestehen in einer Folge von Krümmungen mit seitlicher Ausschlagrichtung. Es bestehen neben einer mittleren Hauptkrümmung zwei je über und unter derselben gelegene Gegenkrümmungen. War erstere nach rechts gerichtet, so zeigen die Ausschläge der letzteren nach links, und umgekehrt. Neben diesen seitlichen Ausbiegungen macht die skoliotische Wirbelsäule eigenartige Drehungen, die als Torsionserscheinungen wohlbekannt und beschrieben sind. Die auffälligste Torsionserscheinung zeigt sich immer auf der Gipfelhöhe der Krümmungen. Es erscheint dort der Wirbel mit seinem Körperteil nach der Ausschlagsrichtung der Biegung hinaus gedreht. An den Uebergängen zwischen entgegengesetzt gerichteten Krümmungen sind Torsionserscheinungen nicht nachweisbar.

Machen wir einmal die Voraussetzung, daß überhaupt die Möglichkeit besteht, durch orthopädische Apparate korrektive Einwirkungen auf eine so deformierte Wirbelsäule auszuüben, so wird die einfachste Angriffsmöglichkeit für die Apparate auf dem Weg der Extension der Wirbelsäule gegeben sein.

Fassen wir die Wirbelsäule an ihren Endpunkten und üben wir einen Zug in der Längsrichtung aus, so flachen sich sämtliche Biegungen ab. Auch die Verdrehungen der skoliotischen Wirbelsäule machen eine rückläufige Bewegung. Wie weit der Rückbiegungserfolg geht, das hängt ab von der Kraft der Extension und der Biegsamkeit der Säule. Bei genügender Größe beider müßte eine vollständige Geradebiegung der Wirbelsäule erreicht werden. Wenn dabei die normalen Biegungen der Wirbelsäule mit verloren gingen, so müßte das als ein zwar unerwünschter, aber doch nicht gerade schädlicher Nebeneffekt mit in Kauf genommen werden.

Ein zweiter Weg, die Korrektur herbeizuführen, ist gegeben durch die Anwendung seitlichen und rotierenden Druckes. Setzen wir auf der Höhe der Biegungen einen Druck an, der gerade von dort herkommt, wohin der Krümmungsausschlag zeigt, so muß dieser Druck im Sinne der Rückbiegung der Wirbelsäule wirken. Bei der Verbindung der seitlichen Ausschlagsrichtung mit Drehbewegungen muß solcher Druck seitlich ansetzen und eine rückdrehende (detorquierende) Bewegung machen.

Eine derartige Druckwirkung an die Wirbelsäule zu bringen hat aber seine großen, teilweise sogar unüberwindlichen Schwierigkeiten. Die Schwierigkeiten liegen nicht in der technischen Konstruktion. Wie wir sehen werden, haben wir zahlreiche Konstruktionsvariationen, die alle einen Druck der geforderten Art hervorbringen können. Sie liegen vielmehr darin, daß wir mit unseren Apparaten nicht direkt an die Wirbelsäule heran können.

Wir können mit seitlichem Druck die Wirbelsäule direkt nur am Hals angreifen. Das ist der in unserem Fall am wenigsten wichtige

Teil. Im Lendenteil ist die Wirbelsäule durch eine dicke Weichteilmasse gedeckt, im wichtigsten Abschnitt, dem Brustteil, liegt der Rippenkorb zwischen Druckapparat und Wirbelsäule.

Das Weichteilpolster im Lendenteil, der Rippenkorb im Brustteil müssen in jedem Fall als Druckvermittler dienen, wenn wir Seitdruckapparate für die Korrektur der Skoliose heranziehen wollen. Von ihrer Eignung zu dieser Aufgabe hängt es in erster Linie ab, ob diese Apparate Erfolge erzielen und wie weit diese Erfolge gehen. Das ist ein Punkt, der größte Wichtigkeit besitzt, der im allgemeinen aber bisher wenig gewürdigt worden ist. Ich will deshalb ausführlicher auf denselben eingehen.

Ein einfaches Experiment bietet uns einen guten Ausgangspunkt für diese Betrachtungen. Legen wir auf den Tisch irgend einen Gegenstand von gewissem Gewicht, nehmen wir einen Stab an einem Ende, stemmen wir ihn mit dem anderen gegen jenen Gegenstand und suchen wir ihn durch den Druck unserer Hand zu verschieben, so haben wir hier in dem Stab einen druckvermittelnden Körper. Es hängt von bestimmten Eigenschaften des Stabes ab, ob der Druck unserer Hand seinen Zweck erreicht oder nicht. Erfordert die Last zu ihrer Verschiebung eine größere Kraft als der Stab zu seiner Verbiegung, so tritt auf den Druck unserer Hand nicht die beabsichtigte Verschiebung der Last, sondern eine unbeabsichtigte Verbiegung des druckvermittelnden Stabes ein. Wir erhalten also einen Verbrauch der aufgewendeten Kraft — ganz oder teilweise — in der Erzeugung eines unbeabsichtigten, gegebenenfalls als schädlich zu bezeichnenden Nebeneffektes. Ob überhaupt der beabsichtigte Effekt noch zu stande kommt, das hängt davon ab, ob nach dem Kraftverbrauch in dem Nebeneffekt noch genügend Kraft für die Erzeugung des Haupteffektes übrig bleibt.

Ziehen wir die Anwendung auf die Seitendruckapparate bei der Skoliosenbehandlung, so können diese nur den beabsichtigten Effekt zu stande bringen, wenn das Weichteilpolster des Lendenteils und der Rippenkorb am Brustteil die von den Apparaten ausgeübte Korrektionskraft ganz an die Wirbelsäule heran bringen oder wenigstens in solcher Höhe, daß ein Nutzeffekt noch möglich ist. Dabei besteht die Gefahr, daß die druckvermittelnden Teile in schädlicher Weise deformiert werden.

Wir müssen uns nun zuerst vergegenwärtigen, wie groß der Widerstand ist, den die Wirbelsäule der Korrektur durch Seitendruck entgegensetzt. Aus der Höhe dieses Widerstandes ergibt sich die Höhe des aufzuwendenden Apparatdruckes. Dann haben wir zu fragen, ob das Lendenpolster und der Thorax stark genug sind, einen solchen Druck zu übermitteln.

Der Widerstand, welchen die Wirbelsäule der Rückbiegung durch Seitendruck entgegensetzt, setzt sich aus zwei Posten zusammen: aus dem inneren Widerstand, den die Säule ihrer Biegung entgegensetzt und aus der Belastung, welche auf der Säule ruht.

Machen wir uns das an einem Beispiel mit einfacheren Verhältnissen klar. Nehmen wir eine eiserne Säule, die durch eine auf ihr ruhende Belastung verbogen ist, und suchen wir diese durch einen auf die Höhe der Biegung gerichteten Seitendruck zur Geraden

zurück zu bringen, so setzt diese Säule unseren Bemühungen zunächst einen Widerstand entgegen, der in der *Festigkeit* des Eisens gelegen ist. Je größer die Masse des in der Säule enthaltenen Materials, je fester sein Gefüge, desto größer ist dieser Widerstand.

Der zweite Widerstand, den die Säule der Rückbiegung entgegensetzt, liegt in der auf ihr ruhenden *Last*. Diese Last muß bei der Zurückbiegung der Säule um so viel gehoben werden, als die Endpunkte der Säule durch die Geraderichtung voneinander entfernt werden.

Entsprechend haben wir an der Wirbelsäule bei der *Rückbiegung einer Skoliose zu überwinden: den Widerstand, den das Gefüge der Wirbelsäule der Biegung entgegensetzt, und wir haben den auf der Wirbelsäule ruhenden Teil der Körperlast um soviel zu heben, als die Rumpfverlängerung beträgt, welche aus der Rückbiegung resultiert.*

Der Belastungswiderstand fällt weg, wenn wir die Korrektur bei Horizontallage vornehmen. Er kann auch beseitigt werden dadurch, daß wir die Wirbelsäule durch entsprechende Vorrichtungen entlasten. Diese Ueberlegung gibt uns einen sehr wichtigen Fingerzeig für die Konstruktion des Korrektionsapparates, sie sagt uns, daß wir mit demselben den *Entlastungsapparat kombinieren* sollen.

Beschäftigen wir uns nun mit dem *inneren Widerstand*, den die skoliotische Wirbelsäule ihrer Rückbiegung entgegensetzt. Dieser Widerstand wird natürlich sehr wechselnd groß sein und es ist für den praktischen Fall niemals möglich, ihn mit bestimmtem Zahlenwert zu nennen. Wohl aber können wir über sein Verhältnis zu der Eignung des Lendenpolsters und des Rippenkorbes für die Uebertragung des Korrektionsdruckes eine Vorstellung gewinnen. *Jedenfalls setzt die Wirbelsäule stets ihrer Rückbiegung einen größeren Widerstand entgegen als jene beiden Teile einer Deformierung durch den Druck, welche dieselben bei Ansetzen der Korrektionskräfte des Apparates erleiden.* Sie erfahren unter diesem Druck eine Zusammenpressung zwischen Wirbelsäule und der Druckvorrichtung des Apparates. Nur derjenige Teil des Korrektionsdruckes, welcher so nicht verbraucht wird, kommt zur Einwirkung auf die Wirbelsäule.

Diese Zusammenpressung muß im Brustteil in einer *Verschärfung des Rippenbuckels*, im Lendenteil in einer entsprechenden Erscheinung an den Weichteilen ihren Ausdruck finden.

Haben wir nun Mittel, diesen unbeabsichtigten und schädlichen Nebeneffekt auszuschalten, und welche sind diese?

Zwei Möglichkeiten sind uns da gegeben. Zuerst können wir den *inneren Widerstand* der Wirbelsäule *vermindern*, wenn wir dieselbe unter *Extension* setzen. Dadurch entsteht ein Bestreben der Wirbelsäule, in die Streckung zurückzugehen, und um so viel als dieses Bestreben zur Geltung kommt, wird der Widerstand, den die Säule dem Seitendruck entgegensetzt, vermindert. Es wird dadurch die Druckkraft gewissermaßen an die Wirbelsäule herangezogen.

Der zweite Weg, den Nebeneffekt zu vermindern, ist gegeben in der *Auswahl des Angriffspunktes* des Korrektionsdruckes auf Lendenpolster und Rippenkorb. Wir müssen die Druckvorrichtungen

so ansetzen, wie diese Teile gegen Deformierung durch den zustandekommenden Druck am widerstandsfähigsten sind.

Sehr wenig widerstandsfähig sind sie gegen den von der Seite ansetzenden Druck. Solcher trifft im Lendenteil ein mächtiges Weichteilkissen, durch welches kaum hindurchzukommen ist. An den Rippen wirkt seitlicher Druck im Sinne der Vermehrung der Rippenbiegung und Vermehrung des Rippenbuckels.

Günstiger sind die Verhältnisse, wenn wir den Druck nahe an der Wirbelsäule ansetzen und unter Ausführung einer Drehbewegung (Detorsion) wirken lassen.

Solcher Druck trifft am Lendenteil auf ein hartes Muskelpolster, das schon wesentlich besser zur Druckübermittelung geeignet ist. Am Brustteil kann er nicht im Sinne der Vermehrung des Rippenbuckels wirken. Er benutzt den kräftigsten und widerstandsfähigsten Abschnitt der Rippe zur Druckübertragung und besitzt dadurch günstigere Ausnützungsverhältnisse.

Auf diese Weise kommen wir wieder zu einer Empfehlung des Detorsionsdruckes, den wir schon aus den eigenartigen Erscheinungen der Torsion der Wirbelsäule für die Seitendruckapparate zu fordern hatten.

Nun haben wir noch auf eine Klippe aufmerksam zu machen, an der die Wirkung unserer Apparate verloren gehen kann. Nehmen wir an, es würde durch unseren Apparat wirklich Druck an die Wirbelsäule gebracht und in einer Höhe, welche zu einer Biegung der Wirbelsäule ausreicht, so wird die Wirbelsäule natürlich sich dorthin vor diesem Druck bewegen, von wo ihr der wenigste Widerstand entgegensteht. Sie wird nur dann eine Rückbiegung machen, wenn ihr nicht eine andere Biegungsmöglichkeit mit weniger Widerstand gegeben ist. Da kommt vor allem eine Drehbewegung in den Rumpf hinein in Frage. Die Wirbelsäule kann sich so drehen, daß auf der Höhe der Hauptkrümmung (es kann sich nur um Brustskoliosen handeln) eine Lordose entsteht.

Das ist in der Tat ein recht häufiges Ereignis. Man sieht bei unzweckmäßigen Korsettkuren häufig dort eine starke Abflachung der normalen Brustkyphose, ja direkt eine Lordose entstehen.

Vermeiden wird man diesen unbeabsichtigten Erfolg, wenn man die Rückbiegung zur Streckform leichter macht, als diese Drehbiegung. Auch dazu wird die Verbindung der Extension mit dem Seitendruck das einzig brauchbare Mittel sein.

Halten wir einen Ueberblick, so haben unsere Ausführungen uns zu folgenden Anforderungen an die Skoliosekorrektionsapparate geführt. Die Apparate sollen die Wirbelsäulebelastung aufheben, ja an ihre Stelle Extension setzen und sie sollen Seitendruck auf der Höhe der Biegungen im Sinne des Detorsionsdruckes ausüben. Derart arbeitende Apparate werden bei den gegebenen schwierigen anatomischen Verhältnissen den denkbar größten Teil ihrer Kräfte im Sinne der beabsichtigten Korrektion zur Geltung bringen, und denkbar wenig unbeabsichtigte oder schädliche Nebeneffekte herbeiführen.

Nun kommen wir zu der Frage zurück, ob wir überhaupt Apparate konstruieren und zur Wirkung bringen können, welche, diesen Anforderungen gemäß kon-

struiert, Kräfte von genügender Größe entwickeln können, um die gestellte Aufgabe zu bewältigen.

Wir haben uns oben klar gemacht, daß die umzuformende Knochenmasse eine sehr bedeutende ist und daß zu ihrer Umformung jedenfalls eine sehr große Arbeitsleistung erforderlich ist.

Eine solche Arbeitsleistung können wir zu gewinnen versuchen, indem wir größere Kräfte für kürzere Zeitdauer oder geringere Kräfte für längere Zeitdauer zur Anwendung bringen. Beschränkungen werden uns nach ersterer Richtung dadurch aufgelegt, daß der Körper nur eine gewisse Höhe von Druck und Zugkraft verträgt, nach der letzten Richtung findet eine Beschränkung dadurch statt, daß ein Teil der Druckkraft bei Seitendruck im Nebeneffekt verloren geht. Wir müssen also Kraftmengen zur Anwendung bringen, von denen nach diesem Abzug noch etwas übrig bleibt, und dieser Rest darf doch auch nicht zu klein sein, denn wir wollen doch immer noch in absehbarer Frist zu einem Resultat gelangen. Die hier charakterisierten Variationsmöglichkeiten sehen wir in der Praxis tatsächlich ausgeführt oder versucht. In den stationären Redressionsapparaten unserer Turnsäle bringen wir starke Korrektionskräfte für kurze Zeit zur Anwendung, in den für die Nacht zu brauchenden Liegeapparaten und Streckbetten kommen bei längerer Dauer der Einwirkung geringere Kräfte, bei den portativen Apparaten, die noch größere Wirkungszeit haben sollen, endlich die schwächsten Korrektionskräfte zur Anwendung.

Wenn man an die Uebersetzung der hier aufgestellten Prinzipien in praktische Konstruktionen geht, so wird man sehr verschieden aussehende Produkte erhalten, je nachdem, ob man die Apparate als stationäre Redressionsapparate, ob als Liegeapparate, ob endlich als portative Apparate bauen will. Die Grundprinzipien müssen aber in allem gleich sein, die Konstruktionen müssen auch noch darin Uebereinstimmung zeigen, daß sie die Wirbelsäule so der einwirkenden Kraft darbieten, daß sich diese nicht durch Ausweichungsbewegungen der Einwirkung entziehen kann.

Je vollkommener alle diese Eigenschaften in einer Konstruktion zum Ausdruck kommen, um so günstigere Resultate werden wir erwarten können. Freilich dürfen wir diese Erwartungen nicht allzu hoch spannen. Gewiß können wir bei sehr exakt und lange durchgeführten Kuren und richtig konstruierten Apparaten recht ansehnliche Korrektionsresultate erreichen. Aber wir müssen doch bekennen, daß diese Resultate noch lange nicht bis zu einem Grade gesteigert werden können, der uns wirklich befriedigen könnte. Wir erreichen heute noch mit keiner Apparatkur Korrektionsresultate, wie wir sie mit dem Skoliosenredressement erzielen können, d. h., daß noch viel, viel zu wünschen übrig bleibt. Denn auch die Redressementserfolge, einen so großen Fortschritt sie bedeuten, sind bei schweren Fällen keine vollständigen Heilungen. Auch sie können noch nicht als das letzte mögliche Ziel angesehen werden.

Wenn heute auch die durch Apparatkuren zu erreichenden Erfolge noch hinter den Redressementskuren zurückbleiben, so halte ich es doch für nicht unmöglich, durch Ausbau von Methoden und Konstruktionen, die unseren oben aufgestellten Forderungen besser gerecht werden, als die bisher ausgearbeiteten, dieselben Resultate zu erreichen wie mit dem Redressement, ja sie vielleicht zu übertreffen.

Daß in der Tat die bisher im Gebrauch befindlichen Methoden und Konstruktionen der Apparatbehandlungen den Forderungen, welche nach unseren Ausführungen von dem Skolioseapparat zu erfüllen sind, durchaus nicht voll genügen, das werden die nachfolgenden Detailbesprechungen zur Genüge dartun.

Wir wollen beginnen mit der *Besprechung der portativen Apparate*. Wir fügen dann eine Besprechung der *Lagerungsapparate* an. Auf eine Darstellung der stationären Redressionsapparate wollen wir verzichten. Diese Apparate kommen nahe an die gymnastischen heran, vielfach sind sie direkt als solche konstruiert, sie werden deshalb besser mit diesen zusammen behandelt.

Bei der Besprechung der *portativen Apparate* teilen wir diese in 3 *Gruppen* ein. Wir nehmen zuerst die *Bandagen, welche durch Umschlingung von Gurten um den Rumpf die Korrektion* zu erzielen suchen. Sodann werden wir die *reinen Stützapparate* und endlich die Konstruktionen, welche *Stützapparat und Korrektionsvorrichtung vereinigen*, zur Darstellung bringen.

In den einzelnen Kapiteln werden wir wieder im großen und ganzen den Gang vom Einfachen zum Komplizierten einhalten und werden versuchen, Verwandtes in Gruppen zusammenzustellen.

Der Urtypus der

elastischen Skoliosebandagen

ist der elastische Hosenträger (Fig. 436) von Jörg (1810). Durch eine einseitige Belastung der hochstehenden Schulter wollte Jörg die Deformität korrigieren. Dieser Hosenträger sollte nicht nur tags über, sondern auch des Nachts getragen werden.

Die einseitige Belastung der Wirbelsäule ist übrigens auch schon früher zur Korrektur der Skoliose benutzt worden, aber in verschiedenen Formen und auf Grund anderer Vorstellungen. Andry empfahl (1743), die *niedere* Schulter zu belasten und dadurch den Patienten zu veranlassen, diese zu heben. Als Belastungsmittel schlug er für Mädchen ein schweres Buch, für Knaben eine Leiter vor.



Fig. 436. Jörgs Hosenträger.

Die Jörgsche Bandage ist fast ganz unverändert neuerdings von Schulthess wieder erfunden worden. Schulthess gibt sie in zwei Formen als Tag- und als Nachtapparat (Fig. 437 und 438). Der Nachtapparat ist der Uebersicht halber auf der Figur an den stehenden Patienten angelegt.

Der Hosenträger von Jörg war ein technisch sehr primitives Mittel. Es war natürlich, daß man versuchte, dasselbe durch Vervollkommnungen der Konstruktion wirksamer zu gestalten.

Hierher zu rechnen ist die Bühringsche Bandage für leichte Skoliose bei kleinen Kindern (Fig. 439).

Um die Schulter der konvexen Seite wird eine Bandage aus Leinwand, die durch Fischbeinstäbe verstärkt ist, gelegt. Vom hinteren unteren Ende führt ein breiter Gurt über die Höhe der Lendenkrümmung nach vorn zur Gegend der Spina der anderen Seite.

Dort wird der Riemen an einem Beckengurt befestigt. Der spiralige Verlauf der elastischen Binde wurde in den späteren Modifikationen beibehalten. Im einzelnen wurde die Binde, je nach Art der Deformität, verschieden gelegt.

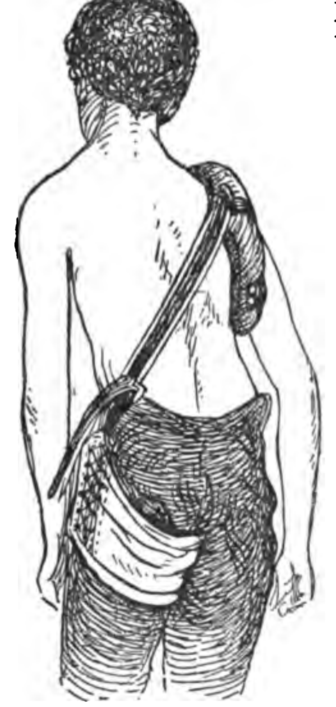


Fig. 437. Skoliosenbandage von SCHULTHESS (Tagapparat).



Fig. 438. Skoliosenbandage von SCHULTHESS (Nachtapparat).

BARWELL gab einige recht charakteristische Typen an. Bei der gewöhnlichen rechtskonvexen Dorsalskoliose mit lumbaler Gegenkrümmung (Fig. 440 und 441) faßte er die rechte Schulter mit einer Schlinge, führte von da über Rücken und Brust einen Gurt zu einer weichen Pelotte, die auf die linke Lendenpartie gelegt war, und von da wiederum vorn und hinten einen Gurt zu einer ebensolchen Pelotte, welche auf der rechten Hüftgelenksgegend lag und dort durch einen um den Schenkelansatz geführten Gurt gehalten wurde. Die Verbindungsgurte sind an dieser Bandage elastisch. Durch eingefügte Schnallriemen können sie verschieden straff gespannt werden.



Fig. 439. Skoliosebandage von BÖHRING.

Die Fig. 442 zeigt die für die primäre Lumbalskoliose angegebenen Modifikationen.

Eine Modifikation der BARWELLschen Bandage gab dann SAYRE (Fig. 443).

Die Achselgegend der tiefstehenden Schulter ist von einer festen Lederkappe ein-

genommen, an welcher 6 elastische Gurte, 3 über den Rücken, 3 über Brust und Bauch, je ein vorderer parallel mit einem hinteren, hin-

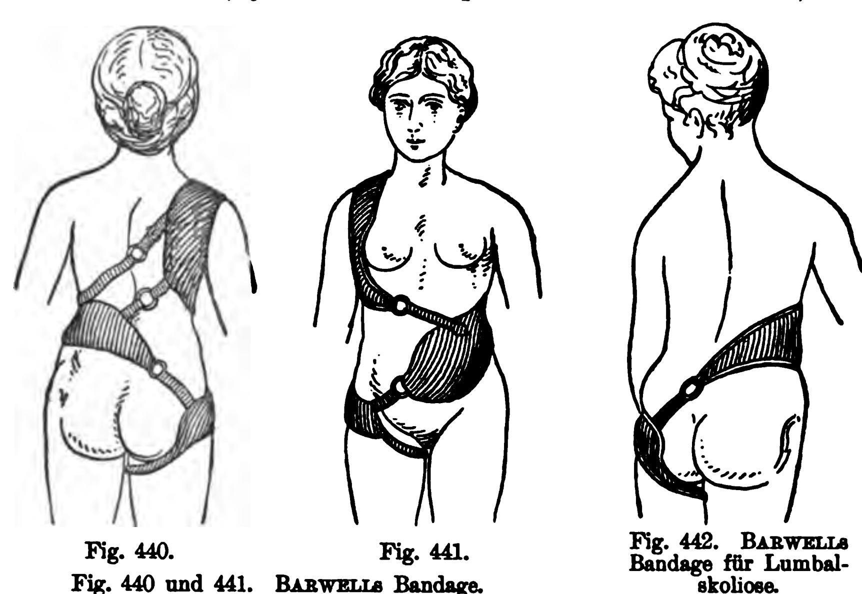
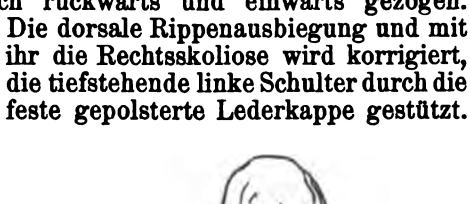


Fig. 440. Fig. 441.

Fig. 440 und 441. Barwells Bandage.

Fig. 442. Barwells Bandage für Lumbalskoliose.

laufen. Noch 4 andere Lederkappen sind angebracht, wie die Figur angibt, sämtlich untereinander durch elastische Züge verbunden. Die rechte hohe Schulter wird nach rückwärts und einwärts gezogen.



Die dorsale Rippenausbiegung und mit ihr die Rechtsskoliose wird korrigiert, die tiefstehende linke Schulter durch die feste gepolsterte Lederkappe gestützt.

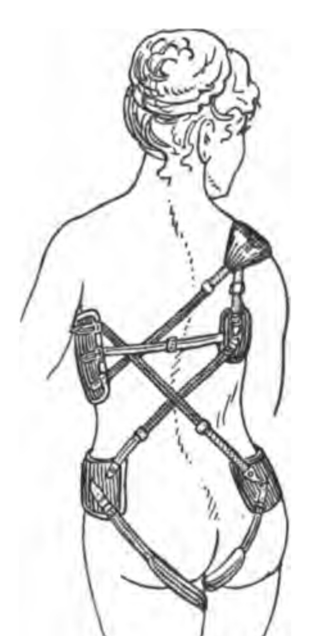


Fig. 443. Sayres Skoliosenbandage.



Fig. 444. Sayres Spiralbinde.

Eine andere einfachere Modifikation Sayres ist die Spiralbinde, welche in unserer Figur für rechtskonvexe Dorsalskoliose mit linkskonvexer lumbaler Gegenkrümmung gezeichnet ist (Fig. 444).

Eine Vorschrift, welche Lorenz für die Herstellung einer elastischen Korrektionsbandage (Fig. 445) gegeben hat, lautet folgendermaßen:

Man mißt die Spannweite der wagerecht ausgestreckten Arme und legt eine doppelt so lange, 5—6 cm breite elastische Binde — unter Voraussetzung einer rechtskonvexen Dorsalskoliose — so über die linke Schulterhöhe, daß etwa $^2/_3$ der Bindenlänge nach vorn, der Rest nach rückwärts über die linke Schulter hängt und bildet sodann um die linke Axille eine Schlinge, deren Schenkel sich in der Mitte des Rückens kreuzen, sodann die rechte Axille umfassen, um nach abermaliger Kreuzung auf der Höhe des rechtsseitigen Rippenwinkels einerseits über die vordere Brustfläche, andererseits über die linke Taillen-

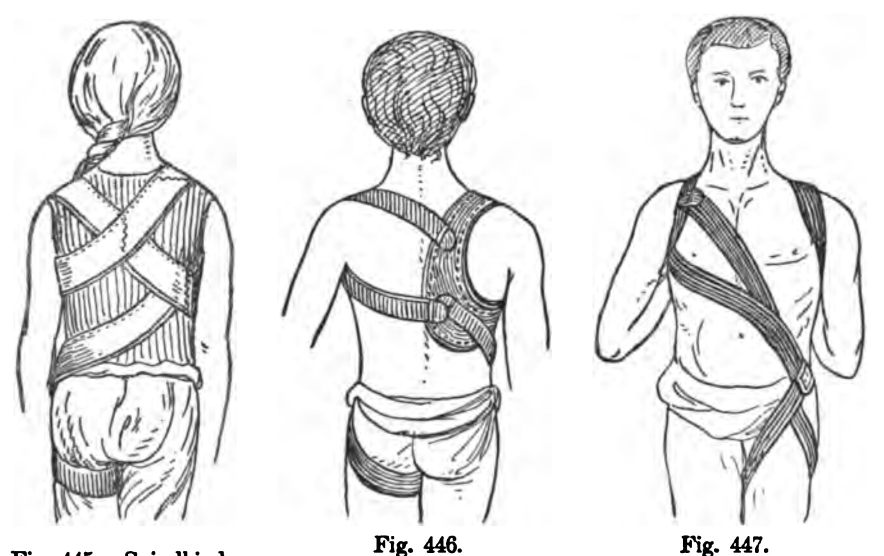


Fig. 445. Spiralbinde von Lorenz.
Fig. 446. Fig. 447.
Fig. 446 und 447. Fischers elastische Bandage.

einsattelung zum linken Schenkel verlaufend, durch Umschlingung desselben an letzteren ihren Fixpunkt zu finden. An der vorderen Wand der Achselhöhlen wird die Bindenbreite durch Einschlagen etwas verschmälert und auf diese Stellen je ein kleines Achselpolster untergelegt. Die Kreuzungspunkte der Binde werden mit Sicherheitsnadeln fixiert.

Die Binde soll bei guter, d. h. korrigierter Haltung des Patienten so umgelegt werden, daß sie sich bei Uebergang in die schlechte — deforme — Stellung spannt; sie soll also bei korrigierter Stellung keinen Druck ausüben.

Fischer (Fig. 446 u. 447) benutzt als Abgangspunkt des elastischen Gurtes einen um die konvexseitige Schulter gelegten Schulterhalter aus Leder. Dieser ist so geschnitten, daß er bei der Anlegung den Innenrand des Schulterblattes mit seinem äußeren Rand gerade deckt und mit seinem Innenrand bis zu der Dornfortsatzline reicht. Mit seinem unteren Rand soll er bis an die Grenze der konvexen Ausbiegung — der skoliotischen

Hauptkrümmung — reichen. Ein oben und unten am Rückenteil dieses Schulterhalters befestigter elastischer Gurt geht um die linke Schulter. Von der linken Schulter laufen über den Bauch zum rechten Schenkelansatz zwei elastische Gurte.

Bidder (Fig. 448 und 449) hat versucht, durch Einfügung von zwei Pelotten die Wirkung der elastischen Bandagen zu erhöhen.

Die eine Pelotte ist in einen Schulterhalter eingefügt; sie kommt auf den hinteren Rippenbuckel zu liegen. Die zweite kommt auf den vorderen Rippenbuckel, sie ist durch elastische Züge mit der ersteren und mit dem Schenkelring verbunden. Die Pelotten sind so gestellt, daß sie eine Hebelwirkung entfalten. Der Druck dieser Bandagen ist sicher der kräftigste von allen ähnlichen Konstruktionen.

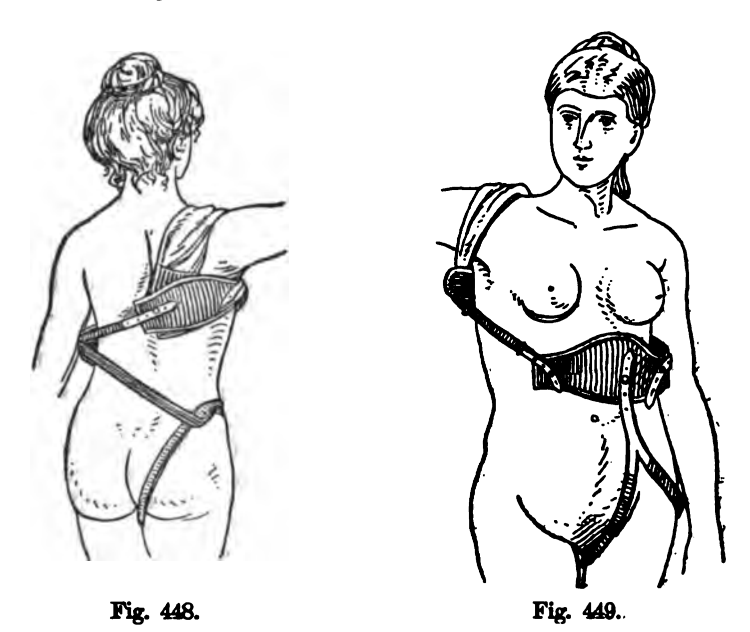


Fig. 448. Fig. 449.

Fig. 448 und 449. Bidders elastische Bandage.

Eine ganz eigenartige Vorrichtung, redressierenden Druck auf Skoliosen zu entfalten, hat Brown verwendet (Fig. 450 und 451). Es hat ihm bei der Konstruktion derselben wohl der von Andry gemachte Vorschlag, durch differente Belastung zu korrigieren vorgeschwebt. Andry empfahl Leitern, Bücher oder dergl. von den Patienten auf der gesenkten Schulter tragen zu lassen. Bei Brown sehen wir einen Hebelapparat, der täglich mehrere Stunden getragen werden sollte. Dieser Apparat — in der Figur für eine linkskonvexe Dorsalskoliose mit rechtsseitiger lumbaler Gegenkrümmung eingestellt — besitzt eine gepolsterte Pelotte, welche sich gegen die Lendenkrümmung, und eine ebensolche, welche sich gegen die Rückenkrümmung legt. Ein etwa $^1/_2$ m langer Stab aus Holz oder Metall ist mit der ersten Pelotte gelenkig verbunden. Die Polster sind um den Leib und untereinander befestigt. Von der zweiten Pelotte laufen Gurte, die durch einen Stab gespreizt werden zum Ende des von der unteren Pelotte

abgehenden Stabes. Dort wird ein Gewicht — $^1/_4$—2 kg — angehängt. Es wird dadurch ein Druck gegen die Lendenkrümmung und ein Zug auf die Brustkrümmung ausgeübt.

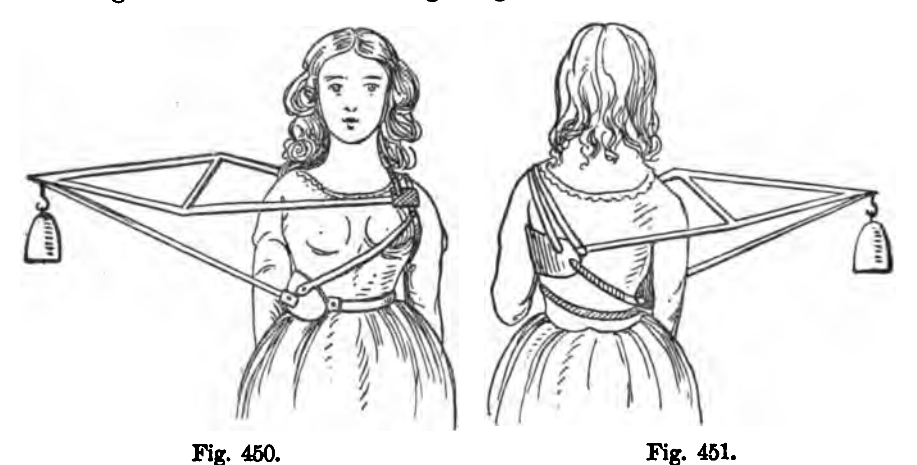


Fig. 450. Fig. 451.

Fig. 450 und 451. BROWNs Hebelapparat.

Die einfachen Stützapparate, welche zur Behandlung der Skoliose verwendet werden, sind vielfach dieselben, wie die, welche für die Behandlung der Spondylitis angegeben sind. Das gilt ganz besonders von den älteren Konstruktionen. Es ist ja erst verhältnismäßig kurze Zeit, daß man die verschiedene pathologische Natur der Spondylitis und der Skoliose erkannt hat. Die älteren Autoren wußten die beiden Krankheiten nur nach den verschiedenen Ausschlagsrichtungen der Deformation zu unterscheiden. Sie verwendeten für beide dieselben Konstruktionen, nur mit dem einzigen Unterschiede, daß etwaige Korrektionsvorrichtungen je nach dieser verschiedenen Ausschlagsrichtung verschieden angebracht wurden.

Die einfachen Wirbelsäulenstützapparate, welche wir bei der Spondylitis abgebildet und beschrieben finden, können also in derselben Form für die Skoliose verwendet werden. Sie leisten hier wie da eine gewisse Entlastung der Wirbelsäule. Speziell zu nennen wäre von ihnen: der VOLKMANNsche, der HEINEKEsche, der RAINALsche Apparat, weiter die Apparate von ESCHBAUM und KLEINKNECHT, das HEISTERsche Kreuz.

Das im vorstehenden Gesagte gilt auch von den Stützkorsetts für Spondylitis. Alle, wie sie dort aufgeführt worden sind, können auch ebensogut wie bei der Spondylitis bei der Skoliose benutzt werden, um eine Entlastung der Wirbelsäule herbeizuführen.

Es ist dies tatsächlich auch geübt und empfohlen worden. Ganz besonders war es das BEELYsche Korsett, welches sich seinerzeit als Skoliosekorsett eines ebensogroßen Rufes erfreute wie als Spondylitisstützapparat und neuerdings gilt dasselbe von dem HESSINGschen Korsett.

Ein Moment, das von allen diesen Konstruktionen die einen mehr für Spondylitis die anderen mehr für Skoliose geeignet erscheinen läßt, ist die Verschiedenheit der Apparate in Bezug auf die Fixation der Wirbelsäule. Während wir in der Spondylitisbehandlung die

Fixation als wichtigste oder wenigstens als eine der wichtigsten Aufgaben für den portativen Apparat stellen, ist die Fixation der Wirbelsäule, die der Skoliosestützapparat mit sich bringt, eine unerwünschte Beigabe. Eines der wichtigsten Hilfsmittel der Skoliosenbehandlung sind ja die passiven wie die aktiven Bewegungen der Wirbelsäule. Diese werden natürlich durch einen stützenden Apparat beschränkt. Der Grad dieser fixierenden Wirkung ist bei verschiedenen Konstruktionen ein verschiedener. Wir werden diejenigen Stützapparate, welche die Wirbelsäule mehr feststellen, im allgemeinen für die Spondylitisfälle, die, welche sie weniger festhalten, für die Skoliose vorziehen.

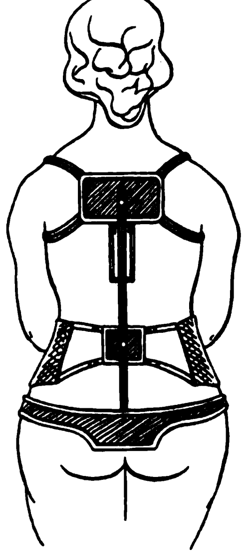


Fig. 452. (NOBLE SMITH.)

Wenn wir eine Anzahl solcher Stützapparate, die zwar von den für Spondylitis angegebenen nicht prinzipiell verschieden sind, die aber doch besonders für Skoliosebehandlung empfohlen worden sind, aufführen wollen, so können wir als einfachsten den von NOBLE SMITH (Fig. 452) an die Spitze stellen.

Eine einfache Rückenstange ist der Hauptteil des Stützapparates für leichte Skoliosen, den NOBLE SMITH empfohlen hat. Unten ist derselbe durch einen stählernen Beckenring, höher durch ein breites Taillenband und oben durch ein paar gepolsterte Schulterriemen am Körper befestigt. Eine flache Pelotte ist an der Abgangsstelle des Taillenbandes und der Schulterriemen auf die Rückenstange aufgeschoben.

Auch in dem DRÖLLschen Modell (Fig. 453) ist ein breiter Gurt, der in der Taille von der Rückenstange abgeht und der sich über dem Abdomen schürzenartig verbreitert, zur besseren Fixation des Apparates zum Beckenring hinzugefügt.

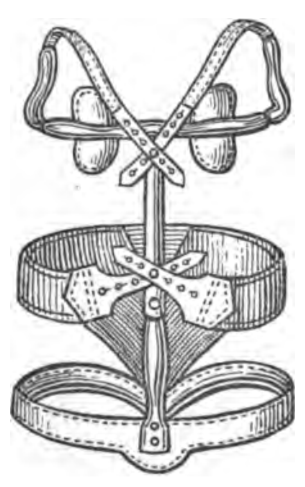


Fig. 453. (DRÖLL.)

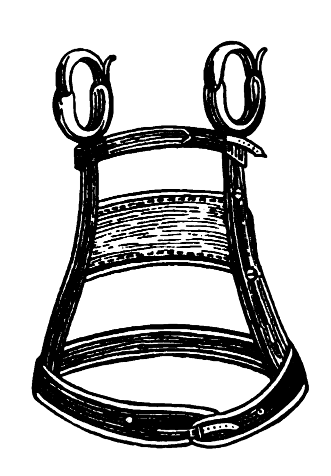


Fig. 454.

Ein Stützapparat, der auch heute noch von Bandagisten vielfach verwendet wird, und der für leichte Skoliose schon einmal Verwendung finden kann, besteht aus einem einfachen Beckenring und zwei Armstützen. Dieser Apparat (Fig. 454) nimmt der Wirbelsäule einen Teil des Gewichtes der oberen Extremitäten ab, ohne die Beweglichkeit des Rumpfes nennenswert zu beschränken.



Fig. 455. (RAINAL.)



Fig. 456. (BUSCH.)

RAINAL hat den Apparat mit einem etwas vollkommeneren Hüftgürtel ausgestattet (Fig. 455). Von anderen ist er mit Bändern und Gurten um den Rumpf ausgestattet worden.

BUSCH hat dieser Konstruktion eine Rückenstange zugefügt und an diese oben verstellbar 2 Pelotten angesetzt, welche auf die Schulterblätter zu liegen kommen sollen. Auch an dieser Konstruktion zeigt sich der Beckenring schon besser ausgearbeitet.

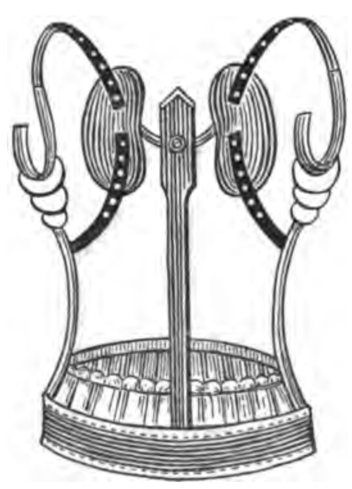


Fig. 457. (BUSCH-KLEINKNECHT.)

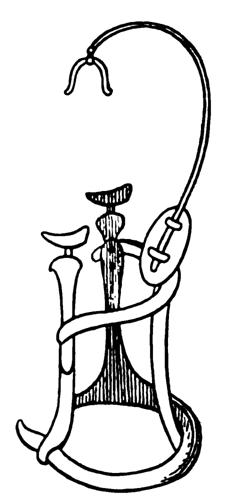


Fig. 458. (SHAW.)

KLEINKNECHT bildet den BUSCHschen Apparat mit elastischen Krückenträgern ab. Es ist unter der Achselkrücke eine Konstruktion von federndem Draht angebracht (Fig. 457).

An die Stelle der Schultenblattpelotten ist in verschiedenen Konstruktionen ein Bogen gesetzt, welcher von einer Achselkrücke zur anderen reicht, z. B. an dem Apparat von SHAW, der außerdem mit einer Kopfstütze verbunden ist (Fig. 458).

Ein einfacher Wirbelsäulenstützapparat, der aber doch ein paar bemerkenswerte Eigentümlichkeiten hat, ist von SCHENK angegeben (Fig. 459). Von einem festen Beckenring steigen 3 elastisch-biegsame Längsstäbe auf. Die Seitenstäbe laufen an der Vorderseite der Schulter vorbei und sind dort so gedreht, daß sie sich flach an die Schulter legen. Schnallgurte und Binden halten die Schienen unter sich zusammen und befestigen den Apparat am Körper.

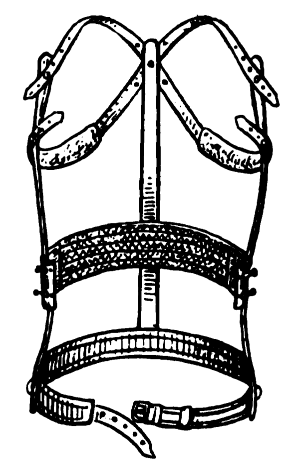
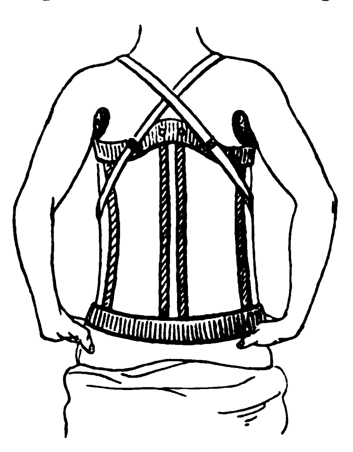


Fig. 459. Stützapparat von SCHENK.

Der Stützapparat von ROBSON (Fig. 460 und 461) fügte den Seiten- und Rückenstangen noch ein Schienenpaar hinzu, welches auf die Vorderfläche des Rumpfes gelegt ist und dort eine gute Anlage für den Körper abgeben soll.

Am LANGENBECKschen Apparat (Fig. 462) findet sich ebenfalls der Bogen, welcher die Längsschienen in Brusthöhe quer verbindet. An dem Apparat sind 5 Stützstangen an die Stelle der sonst gebräuchlichen 3 gesetzt. Die mittelste Rückenstange ist oben mit einer Schlinge, die um den Hals gelegt werden soll, versehen. Diese Schlinge ist auch von BEELY gebraucht worden. Sie soll natürlich nicht



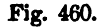


Fig. 460.



Fig. 461.

Fig. 460 und 461. Stützapparat von ROBSON.

einen Zug oder Druck ausüben, sondern dem Patienten eine stete Mahnung sein, den Kopf gerade zu tragen. Besonderen Wert scheint v. LANGENBECK auf die Verstellbarkeit des Apparates gelegt zu haben.

Die Stützstangen sind zweiteilig, sie können ausgezogen werden; eine Stellfeder sichert die jedesmal erreichte Länge.

Ein ähnlicher Mechanismus ist für die Verstellbarkeit der Stützschienen in den Portalschen Apparaten verwendet. Der eine davon ist unter den Spondylitisapparaten aufgeführt. Der zweite, welcher bei Skoliose verwendet worden ist, die béquille cachée, zeichnet sich durch die Benutzung des Darmbeinkammes als Stützpunkt aus. Dieser Apparat scheint auf ein Leibchen befestigt gewesen zu sein (Fig. 463).

Den Stützpunkt für den Apparat zu verbessern, ist auch in anderer Weise versucht worden. So hat Delacroix (Fig. 464) mit dem Beckenring eine Anzahl Pelotten verbunden, um eine festere Auflage des Apparates auf dem Becken zu erreichen.

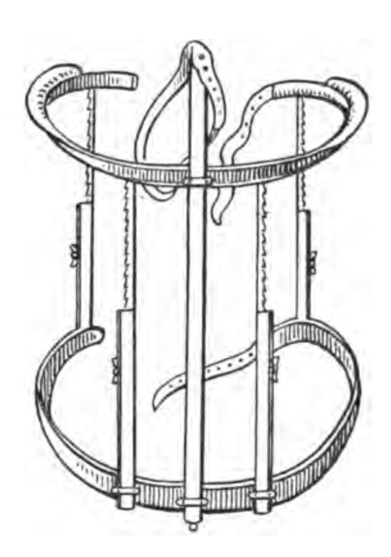


Fig. 462. (v. Langenbeck.)



Fig. 463. Béquille cachée von Portal.

Von anderen, wie z. B. Heine, wurde besonderer Wert auf die Kopfstütze gelegt. Selbst in der sehr primitiven Konstruktion, die derselbe für leichte Skoliosen verwendete, ist die Kopfstütze verhältnismäßig vollkommen zur Anwendung gebracht.

Erwähnenswert ist eine von Panzeri dem Hüftring gegebene eigenartige Konstruktion. Er formt den festen Teil desselben ähnlich wie ein Paar Geburtszangenlöffel (Fig. 466). Bei unsymmetrischem Becken sind dieselben entsprechend unsymmetrisch zu gestalten. Ganz unzweifelhaft ist eine solche Konstruktion geeignet, zangenartig das Becken fest zu fassen. Im übrigen zeigt seine Konstruktion keine Besonderheiten.

Der Apparat von Walther-Biondetti (Fig. 467) hat einen gut ausgearbeiteten Beckengürtel, auf diesen stützt sich mit einem Stahlschienchen ein etwa herzförmiger Rückenschild. Dieser Schild trägt oben eigenartige Achselstützen.

Diese Achselstützen bestehen aus einem runden, federnd-biegsamen Stahlstäbchen, welches auf dem Rückenschild befestigt ist, bajonettartig nach vorn unter der Schulter durchgebogen ist. Von dem vorderen Ende geht ein dick gepolsterter

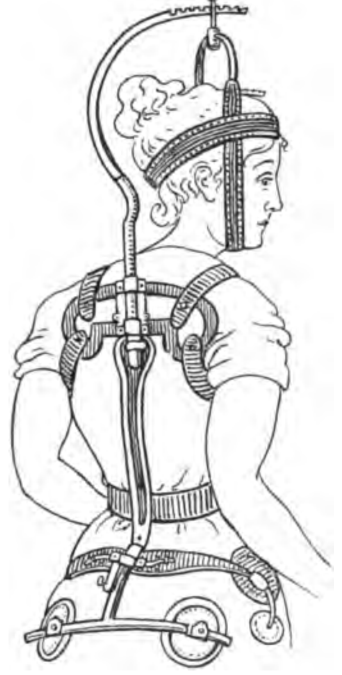


Fig. 464. (Delacroix.)

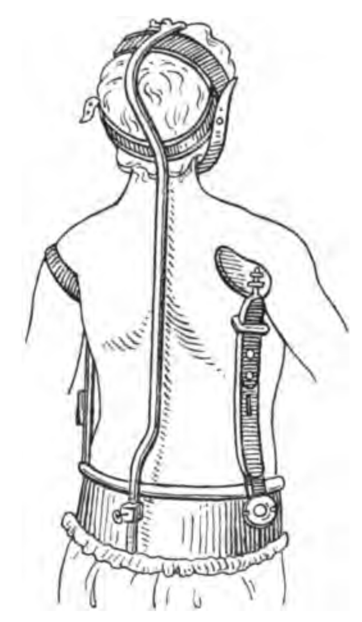


Fig. 465. (Heine.)

Riemen durch die Achselhöhle zum Schulterschild zurück. Diese Achselkrücke besitzt eine gute Federung und einen gewissen Grad von Nachgiebigkeit für Seitenbewegungen des Rumpfes.

In die hier besprochene Gruppe gehörige Konstruktionen, welche ich verwende, sind in Fig. 468 und 469 abgebildet.

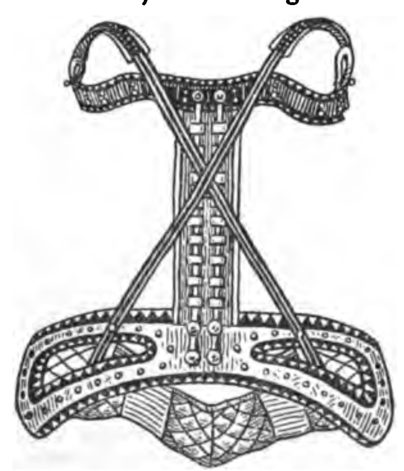


Fig. 466. (Panzerl.)

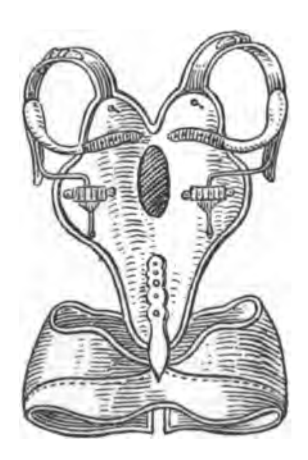


Fig. 467. (Walther-Biondetti.)

Ich benutze den HESSINGschen Hüftbügel, um Halt- und Stützpunkt für den Apparat zu gewinnen. Wo es darauf ankommt, sicheren Sitz zu erhalten, besonders wenn der Rumpf stärker seitlich über dem Becken verschoben ist, oder wenn der untere Rippenrand bei schwerer Skoliose auf dem Darmbeinkamm reitet, füge ich zum Hüftbügel noch den Trochanterbügel.





Fig. 468. (SCHANZ.)



Fig. 469. (SCHANZ.)

Die beiden Hüftbügel verbinde ich meistens nur durch Lederriemen, die über das Kreuzbein und über das Abdomen gespannt werden. In den Bauchgurt wird ein kleines Stahlschienchen eingelassen, welches so gebogen ist, daß kein Druck auf den Leib stattfindet. In manchen Fällen ist es zweckmäßig, an Stelle der Riemen feste Querschienchen zu nehmen. In Fällen, die an Atemnot leiden und bei denen man jeden Druck auf das Abdomen vermeiden muß, benutze ich den Schraubverschluß des Hüftringes, welchen Fig. 193 zeigt. Bei dieser Konstruktion greift der Hüftgürtel sich am Becken wie eine Geburtszange am Kindeskopf fest.

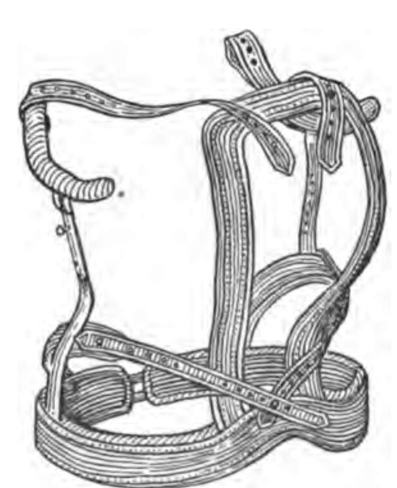


Fig. 470. Stützapparat von STILLE.

Von dem Hüftbügel aus lasse ich eine Anzahl Schienen aufsteigen, von denen die seitlichen die Achselkrücken tragen; durch Querschiene sind diese mit der Rückenschiene verbunden. Die eine letztere wird dem Rumpf besonders genau angebogen; an sie muß sich der Körper gut anlegen können. Besonders wenn ein schwerer Rippenbuckel vorhanden ist, wie in Fig. 469,

kann man dadurch in Verbindung mit einer gut von den Achselkrücken her angebogenen Schiene, die man bis zu den Darmbeinfortsätzen laufen läßt, recht gute Stützwirkung erzielen.

Daß die von mir gebrauchten Konstruktionen in ähnlicher Weise auch von anderen ausgeführt worden sind zeigt die Abbildung aus dem STILLEschen Kataloge, die einen den voranstehenden SCHANZschen ganz ähnlichen Apparat bringt (Fig. 470).

In der Praxis sehr beliebt sind, besonders wo es sich um weibliche Patienten handelt, die Skoliosekorsetts.

Das übliche Frauenkorsett ist ja neben anderem auch ein Stützapparat für die Wirbelsäule. Für manche tiefsitzende, leichte Skoliose kann seine Stützwirkung schon genügen. Natürlich müßte





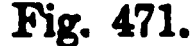


Fig. 471.

Fig. 472.

dann nicht bei der Entstehung der Verbiegung schon ein solches Korsett getragen worden sein. Fig. 178 im allgemeinen Teil stellt ein Stützkorsett, das sich an das Frauenkorsett anschließt, dar.

Schon eine bessere Stützwirkung entfaltet ein Korsett, wie es Figg. 471 und 472 darstellen, und wie es gern von mir für leichte Skoliosen gebraucht wird.

Das Leibchen solcher Korsetts ist nach Maß zu arbeiten. Das Mieder muß weiter herauf- und herunterreichen als ein gewöhnliches Damenkorsett, nach oben bis über die Spinae scapulae. Die Schienen werden, nachdem das Leibchen zu gutem Sitz gebracht ist, direkt über dasselbe dem Körper angebogen. Die Rückenschienen müssen oben leicht federnd anliegen, damit der obere Rand nicht bei leichtem Vorbeugen des Rumpfes absteht. Man gibt jederseits neben der Dornfortsatzlinie eine Längsschiene, je eine weiter seitlich, und in die Achsellinie je eine, welche oben mit einer Schulterkrücke ver-

sehen wird. Diese letzten beiden Schienen werden durch kurze Querschienen in der Taille und am unteren Ende miteinander verbunden. Vom vorderen Ende der Krücken führt man auch bei diesen Korsetts gern über die Schulter zur anderen Hüfte Schulterbänder. Ich will wiederholen, daß man diese Schulterbänder nie so straff anziehen darf, daß sie auf die Schultern drücken, denn sie bewirken sonst eine Belastung der Wirbelsäule.

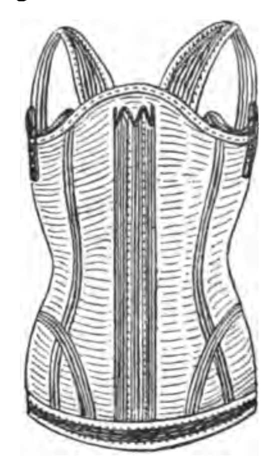


Fig. 473. Stützkorsett von HEINE.

Diese Korsetts versieht man vorn mit einer Schnürung; wenn man eine geringere Stützwirkung haben will, gibt man auch auf der Rückseite eine solche. Im übrigen wird das Mieder in gewohnter Weise nach Art eines Damenkorsettes garniert.

Ein von HEINE herrührendes Modell eines solchen einfachen Stützkorsettes zeigt Fig. 473. An diesem Modell ist ein leichter Hüftbügel eingefügt.

NYROP hat in ein Skoliosekorsett (Fig. 474 und 475), um genauen Anschluß der Schienen an die Körperformen zu erreichen, sogenannte Kettenfedern eingearbeitet. Dies sind Federn, welche sich aus einzelnen kleinen Gliedern zusammensetzen. Im übrigen zeigt das Korsett, welches für die Anbringung eines Kopfträgers eingerichtet ist, keine besonderen Eigentümlichkeiten.

Der Stützapparat von MORTON (Fig. 476—478) besteht aus einem Drellmieder, auf welches ein Gerüst von Stahlschienen befestigt



Fig. 474.

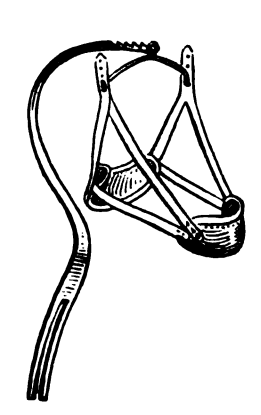


Fig. 475.

Fig. 474 und 475. Kettenfederkorsett von NYROP.

ist. Dieses Gerüst besteht wieder aus zwei Stücken: aus Seitenschienen mit Achselkrücken und aus je einem Becken- und Taillenreif. Den Apparat empfiehlt M. auch für Spondylitis. Er gibt dann zwischen die Rückenschienen in der Höhe des Herdes eine Pelotte (Fig. 478).

Will man stärkere Stützwirkungen haben, so stehen das BEELYsche und das HESSINGsche Korsett zur Wahl. Das letztere ist schwieriger herzustellen. Es stützt aber noch besser, besonders



Fig. 476.



Fig. 477.

Fig. 476 und 477. Drellmieder von MORTON.

wegen seiner guten Beckenfixation. Die beiden Korsetts sind bei der Spondylitis abgebildet und beschrieben.

Wir wollen aber ein paar Modifikationen am HESSING-Korsett anführen, die in kleinen Variationen sehr vielfach im Gebrauch sind.

Eine solche Modifikation des HESSING-Korsetts verbindet die Armkrücken miteinander durch eine über den Rücken geführte feste Schienenverbindung. Die Abbildung (Fig. 479) zeigt diese Modifikation nach einer von VULPIUS stammenden Zeichnung. Es ist beiderseits von den Achselstützen eine Stahlschiene geführt nach rückwärts, wo beide durch eine dritte Schiene miteinander verbunden sind. Die Verbindung der 3 Schienen ist nach gewohnten Modellen verstellbar.

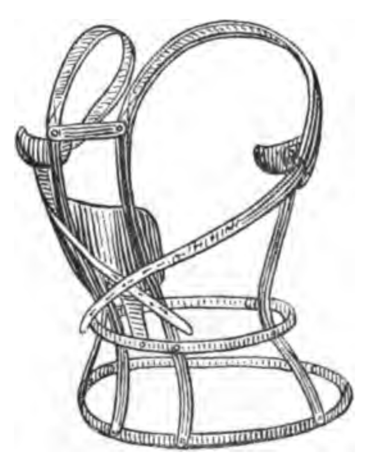


Fig. 478.

Eine andere Form des Hüftbügelkorsetts gibt die nächste Abbildung nach DOLEGA (Fig. 480). Durch eine H-förmige Schiene, welche auf den absteigenden Aesten der Hüftbügel aufgeschraubt ist, ist die sonst bestehende Verschieblichkeit der beiden Hüftbügel gegeneinander aufgehoben. Es sind hier außerdem in den Rückenteil des Korsetts zahlreiche Fischbeinstäbe eingenäht; dadurch nähert sich das DOLEGAsche Korsett in seinen Eigenschaften den Korsetts, welche aus starren Wänden mit Drelleinsätzen bestehen, — Konstruktionen, die wir jetzt zu besprechen haben.



Fig. 479. HESSING-Korsett, Modifikation VULPIUS.

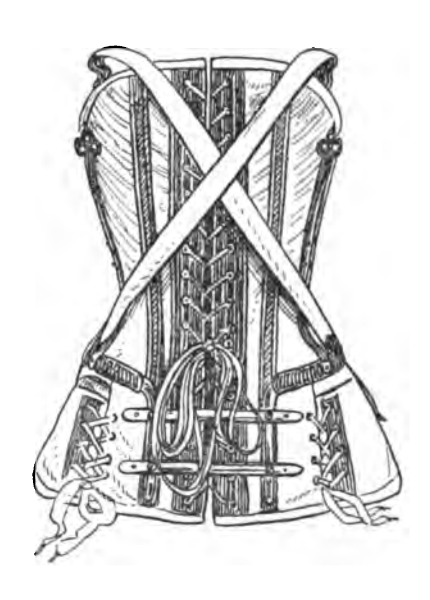


Fig. 480. Hüftbügelkorsett, Modifikation DOLEGA.

Eine Mittelstufe zwischen den aus Drell und Stahlschienen zusammengesetzten Korsetts und denen aus starren Materialien bilden die aus starren Seitenplatten und aus Drelleinsätzen hergestellten Stützmieder.

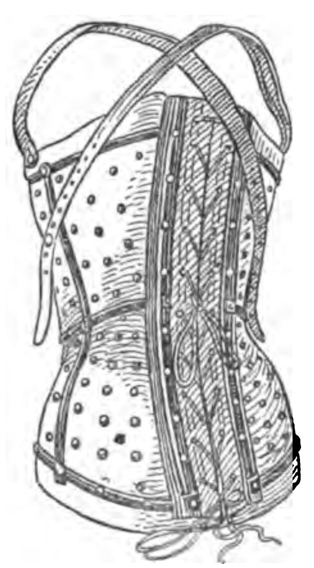


Fig. 481.

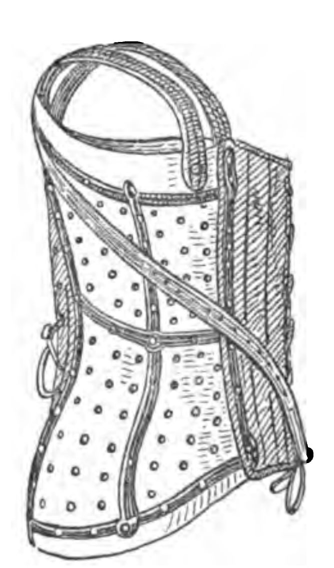


Fig. 482.

Fig. 481 und 482. Celluloiddrellkorsett von LORENZ.

Den Typ derselben hat LORENZ geschaffen. Er verwendete Celluloidplatten (Fig. 481 und 482).

Die Verarbeitung dieser Platten erfordert eine ziemlich schwierige Technik. Man stellt sich zunächst ein Gipsmodell her, überwickelt dies mit einer Organtinbinde und trocknet dasselbe gut aus. Dann wird das Modell erwärmt, so daß man es noch gut angreifen kann. Nach einer Papierschablone schneidet man aus einer etwa 2 mm dicken frischen Celluloidplatte ein entsprechendes Stück, erweicht dieses in kochendem Wasser, legt es auf das Modell auf und wickelt es mit einer elastischen Binde rasch an. Um die zu rasche Abkühlung und Erstarrung zu vermeiden, nimmt man diese Prozedur direkt über dem kochenden Kessel, in welchem man das Celluloid erweichte, vor. Ist die Anlegung nicht ganz vollständig gelungen, so kann man sie vervollständigen, wenn man das Modell mit der durch die elastische Binde aufgepreßten Celluloidplatte über kochendes Wasser bringt. Man benutzt einen Waschkessel, in den nur wenig Wasser gefüllt ist, und lagert über das kochende Wasser auf ein entsprechendes Gestell das Modell. Der Kessel muß natürlich fest zugedeckt werden.



Fig. 483. Celluloiddrellkorsett von DOLEGA.

Durch Abkühlung erstarren die Platten rasch. Sie werden vom Modell genommen, genauer zugeschnitten, durch einige Nägel wieder auf dem Modell befestigt. Nun werden die Celluloidplatten durch aufgenietete Stahlschienchen verstärkt und mit Transpirationslöchern versehen. An den vorderen und den hinteren Rand der Platten nietet man unter den Verstärkungsschienchen je einen Lederstreifen fest. An diese werden die Drelleinsätze, welche die Schnürlöcher tragen, festgenäht. Zu dem Korsett werden ebenfalls Schulterriemen getragen.

Diese LORENZschen Korsetts zeichnen sich durch ihr properes Aussehen aus. Sie erfüllen, über ein gutes Modell gearbeitet, ihren Zweck vortrefflich. Sie haben nur den einen Nachteil, daß das Celluloid sich nicht angenehm auf dem Körper trägt. Dasselbe macht, da es nicht aufsaugt, sehr heiß und kühlt dann wieder stark. Nebensächlich ist dabei, aber doch erwähnenswert, daß Reparaturen und Aenderungen an diesen Korsetts nicht sehr einfach auszuführen sind.

Fig. 483 zeigt, daß man bei der Verwendung der LORENZschen Technik auch variieren kann. Die Abbildung gibt ein von DOLEGA hergestelltes Celluloid-Drellkorsett wieder.

Die von mir gebrauchten Hartlederdrellkorsetts (Fig. 484) leisten dasselbe wie die LORENZschen Celluloiddrellmieder. Sie bieten dabei den Vorteil, daß das Hartleder leichter als das Celluloid zu bearbeiten ist. Die Lederstücke werden in derselben Weise, wie zur Herstellung der Hülsen, auf das gut getrocknete Modell aufgezogen. In die Konkavitäten wird dasselbe durch Gummibinden und durch Festnageln hineingedrückt. Besonders muß dies geschehen, um den Darm-

beinkamm gut herauszubekommen. Wir legen dazu oberhalb desselben, der tiefsten Stelle der Taille entsprechend, einen schmalen Lederstreifen auf und nageln diesen durch das Korsettleder durch auf dem Modell fest. Der Streifen drückt dann das Korsettleder fest in die Konkavität hinein.



Fig. 484. Hartlederdrellkorsett von SCHANZ.

Den Verlauf der Verstärkungsschienen und die Transpirationslöcher, die ich ebenfalls an dem Lederkorsett anbringe, zeigt die Abbildung (Fig. 484). In der Achselgegend werden ein paar Querschienchen mit Schraubenlöchern an den Verstärkungsschienen angebracht. Sie dienen zum Festschrauben der Achselkrücken.

Das Leder trägt sich auf dem Körper ganz wesentlich angenehmer als Celluloid. Aenderungen sind stets leicht vorgenommen. Das Leder wird an den Verstärkungsschienen ganz oder teilweise abgenietet, angefeuchtet, auf das abgeänderte Modell aufgezogen und getrocknet. Das Korsett wird wieder zusammengestellt.

Die Haltbarkeit der Lederteile ist eine praktisch fast unbegrenzte. Die Härte desselben genügt, wenn das Leder gut ist, in jedem Falle.

Natürlich kann man auch mit diesem Korsett sehr leicht einen Kopfhalter verbinden. Ich benutze gewöhnlich die Konstruktion, welche unter den Spondylitisapparaten (Fig. 396 und 397) beschrieben und abgebildet ist.

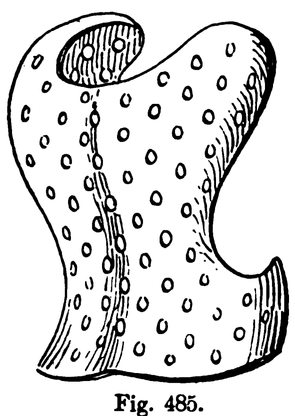


Fig. 485. Fig. 486.



Fig. 485 und 486. Metallkorsett von AMBROISE PARÉ.



Vollständig starrwandige Stützkorsetts haben ebenfalls häufige Anwendung in der Behandlung der Skoliose gefunden.

Das älteste derselben ist wohl das von AMBROISE PARÉ (Fig. 485 u. 486), in neuerer Zeit war dann nach SAYRES Angabe das Gipskorsett zu diesem Zwecke vielfach verwendet worden. SAYRE, das ist erwähnenswert, wollte das Gipskorsett als Stütze, nicht als Korrektionsapparat verwendet wissen. Wir haben Konstruktionen von ihm im allgemeinen Teil und unter dem Abschnitt Spondylitis zur Beschreibung und Abbildung gebracht.

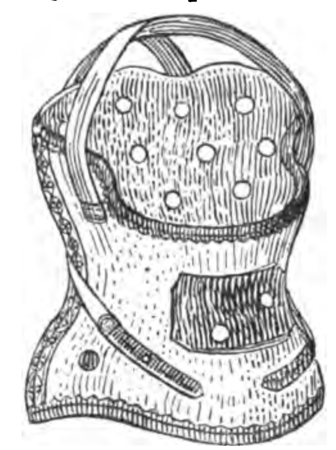


Fig. 487. Celluloidmullkorsett von JULIUS WOLFF.

Vielfach sind endlich in jüngster Zeit Celluloidmullkorsetts gebraucht worden. Unsere Abbildung gibt das von JULIUS WOLFF für Skoliosebehandlung gebrauchte Modell (Fig. 487).

Alle diese Korsetts unterscheiden sich in nichts von denselben Konstruktionen, wie sie für die Spondylitis angewendet werden und dort abgebildet und beschrieben sind.

Die Verbindung von Stütz- und Redressionsapparat ist an den korsettähnlichen Apparaten sehr leicht und ohne sichtbaren Ausdruck hergestellt, wenn der Apparat nicht genau nach der Deformität hergestellt wird, sondern nach einer mehr oder weniger korrigierten Form. Wird ein solches Korsett straff angelegt, so kommen Druckwirkungen im Sinne einer Korrektur zur Entfaltung.



Fig. 488. Korrektionsgipskorsett von HOFFA-GERSON.

Dieses Verfahren ist vielfach geübt worden. Obgleich sich SAYRE entschieden dagegen verwahrte, mit dem Gipskorsett korrigierenden Druck auszuüben, so geschah dies doch, weil sein Korsett unter Extension — also in Korrekturstellung der Wirbelsäule — abgenommen wurde. Was SAYRE unbewußt tat, ist als besondere Methode in neuerer Zeit mehrfach empfohlen worden; so von JOSEPH und neuestens von HOFFA und GERSON. Ersterer korrigiert das Modell und arbeitet darüber das Korsett — ein übrigens längst bei Herstellung fester Korsetts allgemein geübtes Verfahren. Letztere legen an den im WULLSTEINschen Redressionsapparat korrigierten Patienten einen Rumpfverband, schneiden denselben vorn und hinten auf, schneiden die Schnittränder je etwa 2 cm zurück und bringen an denselben Schnürhaken an. Die Schnürung des Korsettes geschieht mit straffen Gummischnuren, die den Redressionsdruck lebendig-elastisch machen und die Atmung erlauben sollen.

Bei manchen Materialien kann man durch spätere Nachkorrekturen des Korsettes einen steigenden Korrektionsdruck herstellen. Be-

sonders einfach geschieht dies bei Verwendung von Hartleder. Wir haben das eben schon erwähnt. In Fig. 156 ist das Verfahren zur bildlichen Darstellung gebracht. Es ist von dem Modell ein Teil des Rippenbuckels abgetragen, der über dem Rippenbuckel liegende Lederteil ist von den Verstärkungsschienen losgenietet, weich gemacht und wieder angewalkt. Das Leder schiebt sich, so viel übrig wird, als flache Sichel unter die hintere mittlere Verstärkungsschiene vor.

Als Vertreter dieser Gruppe seien noch ein Korsett von Schulthess (Fig. 489) und eines von Vulpius (Fig. 490) wiedergegeben. Ersteres soll besonders zur Detorsion dienen und ist deshalb nach einem in Detorsionsstellung gewonnenen Modell gearbeitet. Es ist ein Gipskorsett, das sich sonst nicht von den üblichen Ausführungen unterscheidet. Das Korsett von Vulpius ist ein Cellulosekorsett, das auch keine anderen Besonderheiten, als die Ausführung über korrigiertem Modell, aufzuweisen hat.



Fig. 489. Detorsionsgipskorsett von Schulthess.



Fig. 490. Cellulosekorsett von Vulpius.

Man kann natürlich auch Drellstahlkorsetts so arbeiten, daß sie bei festem Anliegen einen redressierenden Druck wie diese starrwandigen ausüben.

Staffel gibt dafür folgende besondere Vorschrift für mobile Lumbalskoliose. Man stellt den Patienten vor sich hin und läßt ihn sich korrigieren. Dann nimmt man eine Bleischiene und biegt diese von der Mitte der Scapula bis zur Trochanterhöhe herab dem Körper genau an. Darauf legt man diese mit der Kante vorsichtig auf ein Blatt Papier und zeichnet darauf die Biegungslinie ab. Ebenso wird eine Kontur von der Mitte der Achselhöhle herab oder je eine der vorderen und hinteren Axillarlinie gewonnen.

Nach diesen Biegungslinien werden gehärtete Stahlschienen angefertigt und diese in ein exakt sitzendes Mieder eingearbeitet.

Im Aeußeren unterscheidet sich ein solches Korsett nicht von den einfachen Stützkorsetts, wie wir sie oben (Fig. 178, 471 und 472) abgebildet haben.

Von den Apparaten, die mit *sichtbaren* Korrektionsvorrichtungen ausgestattet sind, erscheinen mir als die einfachsten diejenigen, welche in der Hauptsache aus einer *festen Hohlrinne und einem Druckgurt bestehen.* Die Hohlrinne ist an die Seite des Rumpfes gelegt, welche der Konkavität der Verbiegung entspricht und soll dort die Konkavität überbrücken. Der Druckgurt wird von der Hohlrinne aus über die Konvexität geleitet und soll den Bogen der Skoliose in die Hohlrinne niederdrücken. Für den Druckgurt sind im allgemeinen elastische Bänder verwendet worden.



Fig. 491. (Jörg.)

Die älteste hierher gehörige Konstruktion scheint die von Jörg (1810) zu sein (Fig. 491). Sie besteht aus einem halben Panzer von Lindenholz, der bis über die Schultern geht, und aus einem elastischen Teil von Stoff mit eingelegten Spiralfedern.

Aehnlich sind die von Dürr verwendeten Apparate, die aus einer großen Pelotte für die konkave Seite bestehen und aus einem dagegen geführten, an der Schulter angreifenden Zug (Fig. 492). Dürr legte

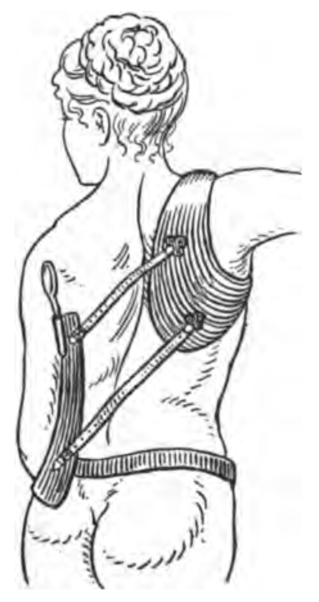


Fig. 492. (Dürr.)

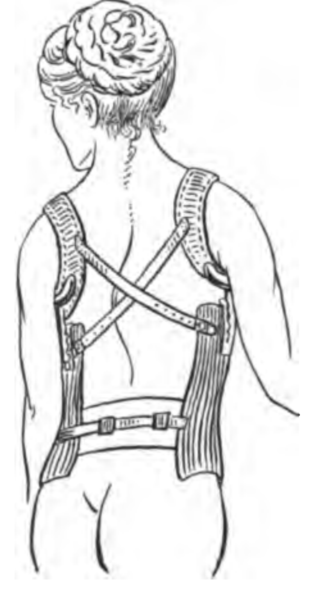


Fig. 493. (Dürr.)

bei hochgradiger S-förmiger Skoliose diese Apparate auch doppelseitig an (Fig. 493). Wie dabei eine Korrektionswirkung zu stande kommen konnte, läßt sich aus der Figur wenigstens nicht erkennen.

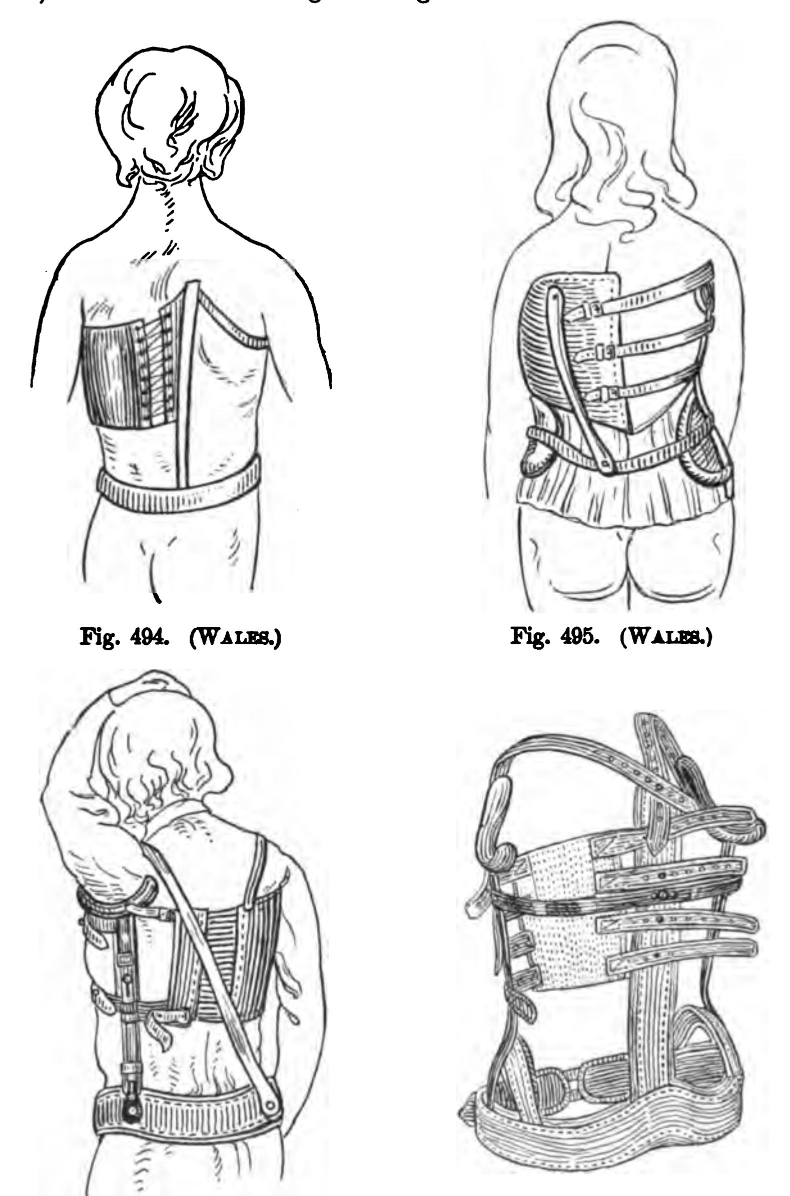


Fig. 494. (Wales.)

Fig. 495. (Wales.)

Fig. 496. Schildbachs Seitenzugmaschine.

Fig. 497. (Stille.)

Auch Wales hat solche Konstruktionen verwendet (Fig. 494 und 495). In einem einfacheren Apparat gab er statt der Hohlrinne eine vordere und eine hintere Längsschiene, die durch einen Beckenring und einen Achselriemen zusammengehalten wurden.

An einem anderen Modell war der Hüftring besser ausgearbeitet und mit ein paar Pelotten zum Aufstützen auf die Hüftkämme versehen. Dafür war nur eine Seitenstange auf der Seite der Konkavität, gegen welche eine auf der Konvexität liegende Pelotte herangezogen wurde.

Auch in der SCHILDBACHschen Seitenzugmaschine sind diese Konstruktionsprinzipien ausgesprochen (Fig. 496). Dieser Apparat besteht aus einem Hüftring und einer stählernen Achselkrücke für die konkave Seite, die miteinander so verbunden sind, daß die Achselkrücke bei Umlegung des Hüftringes seitlich vom Körper absteht. Durch einen elastischen Gurt, welcher von der Achselkrücke über die Konvexität geführt wird, soll der Körper gegen die Achselkrücke herangezogen werden. Damit dabei der Beckenring sich nicht verschiebt, ist von dessen rechter Seite (bei rechtskonvexer Dorsalskoliose) ein Spannriemen über die linke Schulter geführt.



Fig. 498. REDARDs Seitendruckapparat.

Hierher zu rechnen ist auch die Konstruktion, welche Fig. 497 nach einem STILLEschen Katalog zeigt.

Anschließen an diese Gruppe möchte ich auch eine Konstruktion von REDARD (Fig. 498). Es werden an beide Seiten des skoliotischen Rumpfes je eine flache Hohlschiene gelegt, und es wird eine elastische Binde über diese Schienen gewickelt. So kommt ein Druck auf die Konvexitäten zu stande, während die Konkavität der Hauptkrümmung überbrückt ist.

Wir kommen nun zu den Konstruktionen, welche mit dem Stützapparat Korrektionswirkungen dadurch zu verbinden suchen, daß sie an den Apparat Pelotten ansetzen und diese durch irgend welche Kraft so gegen den Körper bewegen, daß Druckwirkungen in der Korrektionsrichtung zu stande kommen. Die Variationen dieses Konstruktionsprinzipes sind ganz außerordentlich mannigfach. Sie beziehen sich auf die Richtung, in welcher der Druck ausgeübt werden soll (Seitendruck, Rotations-Detorsions-Druck), sowie auf die mechanischen Kräfte, mittels deren der Druck erzeugt wird. Schrauben, Federn, Gummizüge u. dergl. werden verwendet. Endlich gewinnen die hierher gehörigen Apparate ein sehr ver-

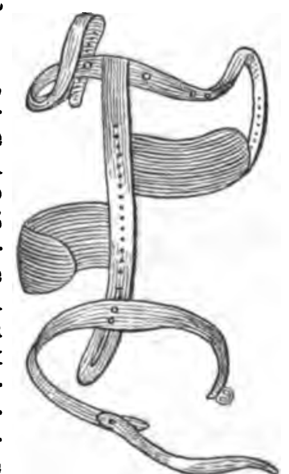


Fig. 499. GERSCHERs Pelottenapparat.

schiedenes Aussehen, je nachdem welcher Stützapparat den betreffenden Konstruktionen zu Grunde gelegt ist.

Diese zahlreichen Variationsmomente machen es schwer, eine gut geordnete Uebersicht über diese Apparatgruppe zu geben. Ich will versuchen sie anschaulich zu machen, indem ich wieder, von der einfachsten Konstruktion ausgehend, zu den komplizierteren komme und Verwandtes zusammenstelle.

Fig. 500.

Fig. 501.

Fig. 502.

Fig. 503.

Fig. 500—503. Pelottenapparate (HÄRTEL).

Einen der ältesten und zugleich der einfachsten Pelottenapparate repräsentiert die Skoliosenmaschine von GERSCHER (1792) (Fig. 499). Die Maschine besteht aus einer Rückenstange, welche durch Beckenring und Achselkrücke am Körper fixiert wird, und aus 2 federnden Metallpelotten, die von der Rückenstange abgehen und auf die Höhe der Konvexität der Brust- und Lendenkrümmung ihren Druck ausüben.

Die Gerschersche Konstruktion ist mit wenig Modifikationen bis heute vielfach im Gebrauch geblieben. In allen Bandagistenkatalogen sehen wir derartige Apparate empfohlen; sie unterscheiden sich von der ursprünglichen Konstruktion meist nur dadurch, daß nicht die ganze Pelotte federnd gearbeitet ist, sondern daß eine starre Pelotte durch ein federndes Stahlband, welches mit der Rückenschiene verbunden ist, bewegt wird. Figg. 500, 501, 502 und 503 zeigen aus dem Härtelschen Katalog 4 derartige Skoliosenapparate. Die Unterschiede gegen den Gerscherschen und unter sich sind so gering, daß es sich nicht lohnt darauf einzugehen.

Auch der Apparat von Panzeri (Fig. 504) kann hier wohl eingereiht werden.

Durch eine aber auch von anderer Seite vielfach angewendete bessere Ausarbeitung des Hüftringes ist die Mikuliczsche Modifikation charakterisiert (Fig. 505).

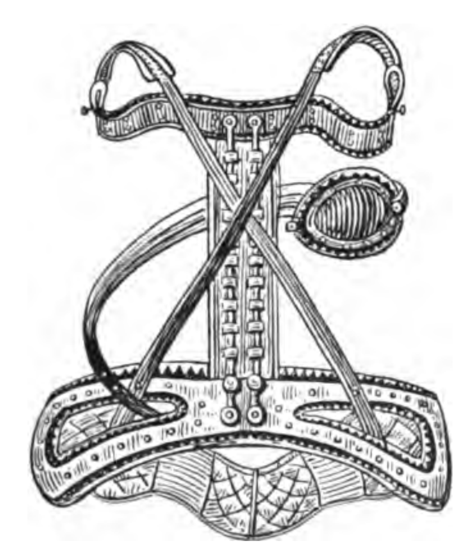




Fig. 504.



Fig. 505. (Mikulicz.)

Eulenburg und Langenbeck scheinen die ersten gewesen zu sein, welche die Druckpelotte in ein Korsett einfügten (Fig. 506). Ihr Korsett aus Drell-, Fischbein- und Stahlschienen hatte verstellbare Rückenstangen. Dieselben konnten durch eine Schraube ohne Ende auf dem Beckenring so bewegt werden, daß sie sich kreuzweis verschieben. Von den Rückenstangen gehen Pelotten ab, die bei dieser Bewegung einen seitlichen Druck auf die Konvexität ausüben.

Anlehnend an die Eulenburgsche Konstruktion hat Staffel ein Pelottenkorsett ausgearbeitet (Fig. 507). An demselben geht der Pelottenträger nicht in der Mitte, sondern seitlich vom Beckenring ab. Die Schraube ohne Ende, welche die Pelotte bewegt, ist senkrecht zum Beckengurt gestellt. Nach Belieben kann eine mehr sagittale oder mehr frontale Druckrichtung erzeugt werden, wenn man den Pelottenträger mehr seitlich oder mehr nach der Mitte zu abgehen läßt.

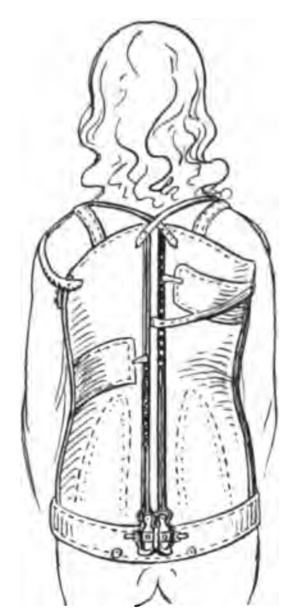




Fig. 506. (EULENBURG-V. LANGENBECK.)



Fig. 507. STAFFELS Pelottenkorsett.

NYROP führte in diese Apparate (Fig. 508 und 509) eine eigentümlich gebogene — sogenannte parabolische — Feder ein. Diese Feder besteht aus einem elastischen Stahlband, welches derart gebogen ist, daß es sich mit seinem freien Ende nach rückwärts hinausbiegt. Auf dieses Band ist die Pelotte aufgeschoben. Wird das freie Ende durch einen daran angebrachten Riemen nach vorn über den Leib zum Beckenring in die Gegend der gegenüber-

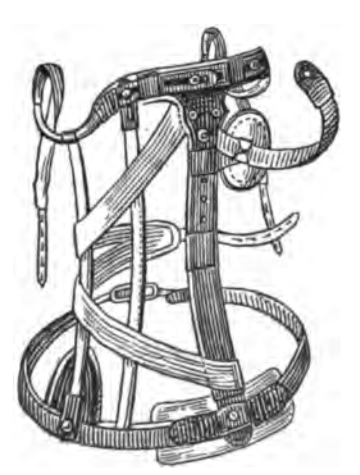


Fig. 508.

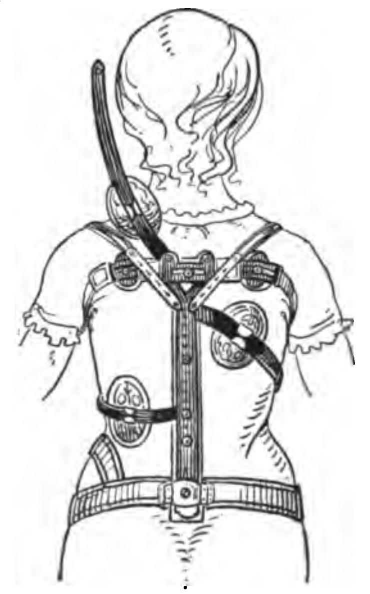
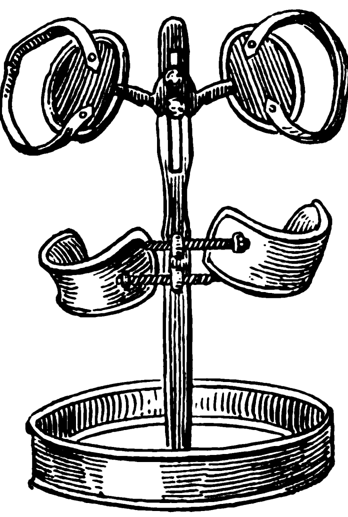


Fig. 509.

Fig. 508 und 509. NYROPS Apparate mit parabolischer Feder.

liegenden Spina geführt, so übt die Pelotte einen elastisch federnden Druck auf den Rippenbuckel aus.

Gegebene Modifikationen dieser Apparate war die Einführung anderer Druckkräfte an Stelle der Druckfedern.



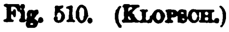


Fig. 510. (Klopsch.)

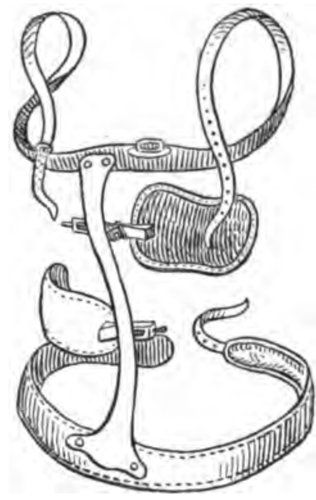


Fig. 511. (Bigg.)

Einfachster Art ist die Verwendung von Schrauben nach Klopsch (Fig. 510). Zwei Pelotten, welche den Konvexitäten genau aufliegen, sind durch Schraubenspindeln mit der Rückenstange verbunden. Durch Umdrehung dieser Spindeln können die Pelotten der Rückenstange genähert werden und üben dann einen von Lage und Form der Pelotten bestimmten Druck aus.



Fig. 512. (Langgaard.)

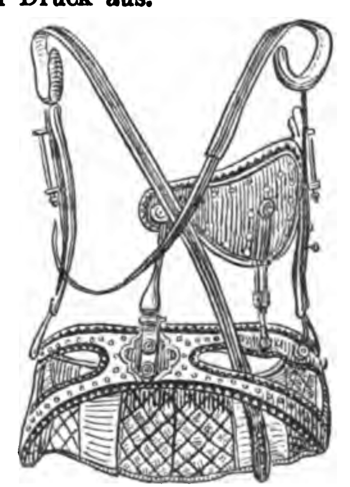


Fig. 513. (Panzerl.)

Ein komplizierterer Schraubenmechanismus ist in dem Apparat von Bigg verwendet (Fig. 511). Hier ist in der Verbindung von Pelotte

und Rückenstange ein Scharnier angebracht. Dies wird bei Umdrehung einer Schraubenspindel bewegt. Dabei erhält die Pelotte eine drehende (detorquierende) Druckrichtung, während im Klopschschen Apparat mehr ein reiner Seitendruck zur Verwendung kommt.

Ebenfalls Schraubendruck, aber in recht komplizierter Konstruktion, ist in dem Apparat von Langgaard verwendet (Fig. 512).

Der Apparat baut sich auf einen gut ausgearbeiteten Beckenring auf. An der konkaven Seite befindet sich eine verstellbare Achselkrücke. Von dieser geht ein mehrfach gegliederter federnder Arm aus, an dessen Ende sich eine mittels Kugelgelenkes stellbare und somit individuell anpaßbare Pelotte befindet, die sowohl die Torsionredression als auch direkten Druck auf die vorstehenden Portionen ausüben soll und die mittels Schraube ohne Ende dirigiert wird. Um einen leicht zu berechnenden Gegendruck herzustellen, erhebt sich an der konvexen Seite eine





Fig. 514. (Hoke.)

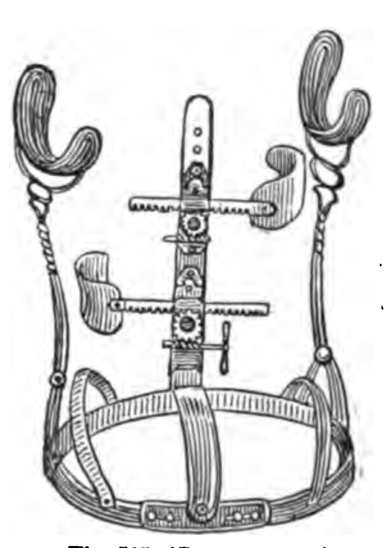


Fig. 515. (Goldschmidt.)

stählerne Stange, die von einer Spiralfeder unterbrochen ist, um den Bewegungen des Armes sich anzupassen und an deren Spitze sich eine rundliche Pelotte für die vordere Schultergegend befindet.

Panzeri empfahl einen Apparat, bei dem auf seinen Hüftring zwei Achselkrücken und die Träger einer Rippenbuckelpelotte aufgesetzt sind (Fig. 513). Die Achselkrücken sind durch Schrauben ohne Ende zu verlängern, die Träger der Rippenbuckelpelotte durch Kombinationen solcher Schrauben zu verstellen, so daß dieselben der Pelotte eine beliebige Stellung, Druckrichtung und Druckkraft geben können.

Auch in einer Konstruktion amerikanischen Ursprungs (Hoke) wird der Druck der Pelotte durch Schrauben erzeugt (Fig. 514). Die Pelotte liegt mit einer federnden Verbindung von der Rückenstange her dem Rippenbuckel auf; an ihrer unteren Hälfte greift eine Stange an, welche vom Beckenring aufsteigt. Diese Stange ist mit der Pelotte

und dem Beckenring beweglich verbunden; sie ist zweiteilig und kann durch Andrehen der oberen Schraube verlängert werden. Dadurch preßt sie die Pelotte gegen den Rippenbuckel und gibt ihr dabei eine Bewegung, welche den über der Pelotte gelegenen Rumpfteil hebt.

In dem Apparat von GOLDSCHMIDT (Fig. 515) ist als Verbindung von Druckpelotte und Rückenstange eine Zahnstange verwendet, die durch ein Zahnrad, welches mit einer Schraubenspindel verbunden ist, bewegt wird. Auch dieser Apparat arbeitet mit Seitendruck.

Auch an dem Apparat von AUFRECHT (Fig. 516) wird eine Zahnstange zur Ausübung des Pelottendruckes benutzt. Eigenartig an dieser Konstruktion ist die Gewinnung des Gegenhaltes. Es ist dazu eine Pelotte gegen die gegenüberliegende Schulter gelegt und diese durch eine kräftigere und eine schwächere Schiene mit der Rückenstange verbunden.

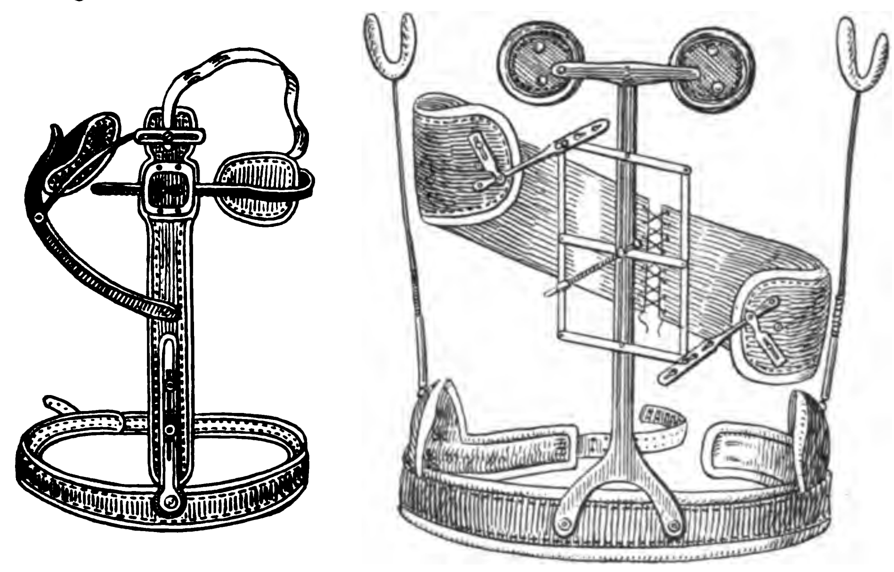


Fig. 516. (AUFRECHT.)

Fig. 517. NYROPs Skoliosenapparat mit Nürnberger Schere.

An einer älteren Konstruktion von NYROP (Fig. 517) ist die Nürnberger Schere benutzt, um den seitlichen Druck gegen die Konvexitäten der Skoliose auszuüben. Auf einer Rückenschiene ist ein Parallelogramm aus Stahlstäben befestigt. Die Stäbe sind alle beweglich miteinander verbunden. Von der Rückenschiene läuft zu einer Stange dieses Parallelogramms eine Schraube. Durch Drehung derselben wird eine Verschiebung der Figur bedingt, durch welche die Pelotten an den Körper herangezogen werden.

Auch der Hebel ist zur Vermittelung des Druckes benutzt worden. An dem HOWARDschen Apparat (Fig. 518) gehen von der kurzen, kräftigen Rückenstange zwei einarmige Hebel ab, welche an ihren Enden die Druckpelotten tragen. Die Hebel sind mit Zahnrad und Stellschrauben zu bewegen und festzustellen.

und Rückenstange ein Scharnier angebracht. Dies wird bei Umdrehung einer Schraubenspindel bewegt. Dabei erhält die Pelotte eine drehende (detorquierende) Druckrichtung, während im KLOPSCHschen Apparat mehr ein reiner Seitendruck zur Verwendung kommt.

Ebenfalls Schraubendruck, aber in recht komplizierter Konstruktion, ist in dem Apparat von LANGGAARD verwendet (Fig. 512).

Der Apparat baut sich auf einen gut ausgearbeiteten Beckenring auf. An der konkaven Seite befindet sich eine verstellbare Achselkrücke. Von dieser geht ein mehrfach gegliederter federnder Arm aus, an dessen Ende sich eine mittels Kugelgelenkes stellbare und somit individuell anpaßbare Pelotte befindet, die sowohl die Torsionredression als auch direkten Druck auf die vorstehenden Portionen ausüben soll und die mittels Schraube ohne Ende dirigiert wird. Um einen leicht zu berechnenden Gegendruck herzustellen, erhebt sich an der konvexen Seite eine





Fig. 514. (HOKE.)

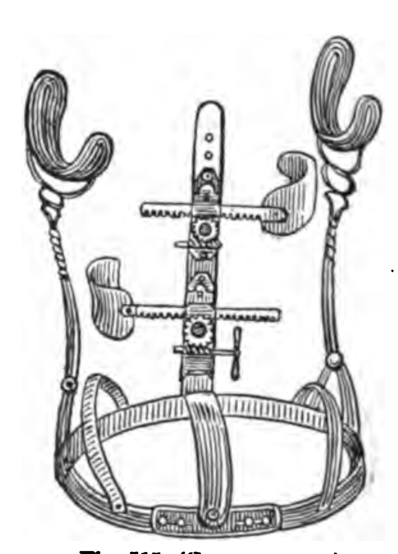


Fig. 515. (GOLDSCHMIDT.)

stählerne Stange, die von einer Spiralfeder unterbrochen ist, um den Bewegungen des Armes sich anzupassen und an deren Spitze sich eine rundliche Pelotte für die vordere Schultergegend befindet.

PANZERI empfahl einen Apparat, bei dem auf seinen Hüftring zwei Achselkrücken und die Träger einer Rippenbuckelpelotte aufgesetzt sind (Fig. 513). Die Achselkrücken sind durch Schrauben ohne Ende zu verlängern, die Träger der Rippenbuckelpelotte durch Kombinationen solcher Schrauben zu verstellen, so daß dieselben der Pelotte eine beliebige Stellung, Druckrichtung und Druckkraft geben können.

Auch in einer Konstruktion amerikanischen Ursprungs (HOKE) wird der Druck der Pelotte durch Schrauben erzeugt (Fig. 514). Die Pelotte liegt mit einer federnden Verbindung von der Rückenstange her dem Rippenbuckel auf; an ihrer unteren Hälfte greift eine Stange an, welche vom Beckenring aufsteigt. Diese Stange ist mit der Pelotte

und dem Beckenring beweglich verbunden; sie ist zweiteilig und kann durch Andrehen der oberen Schraube verlängert werden. Dadurch preßt sie die Pelotte gegen den Rippenbuckel und gibt ihr dabei eine Bewegung, welche den über der Pelotte gelegenen Rumpfteil hebt.

In dem Apparat von Goldschmidt (Fig. 515) ist als Verbindung von Druckpelotte und Rückenstange eine Zahnstange verwendet, die durch ein Zahnrad, welches mit einer Schraubenspindel verbunden ist, bewegt wird. Auch dieser Apparat arbeitet mit Seitendruck.

Auch an dem Apparat von Aufrecht (Fig. 516) wird eine Zahnstange zur Ausübung des Pelottendruckes benutzt. Eigenartig an dieser Konstruktion ist die Gewinnung des Gegenhaltes. Es ist dazu eine Pelotte gegen die gegenüberliegende Schulter gelegt und diese durch eine kräftigere und eine schwächere Schiene mit der Rückenstange verbunden.

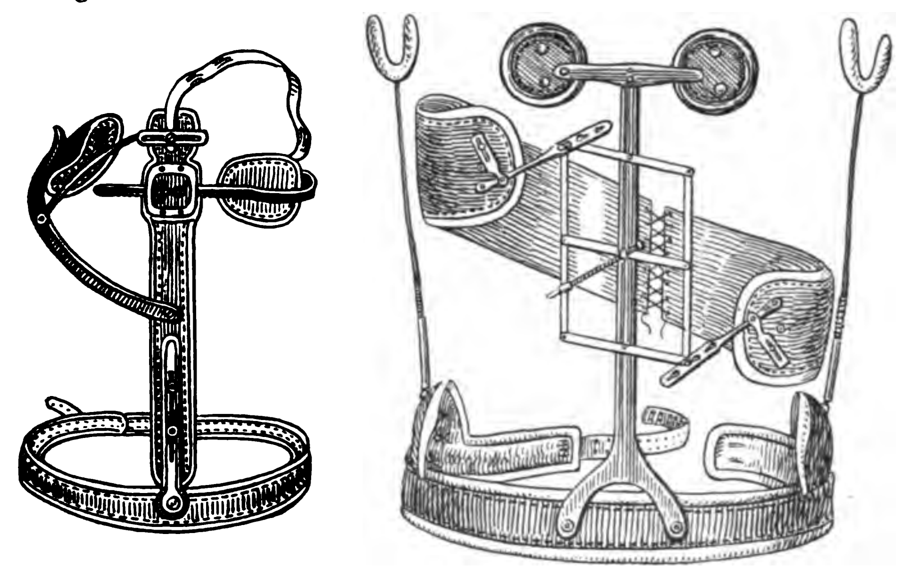


Fig. 516. (Aufrecht.)

Fig. 517. Nyrops Skoliosenapparat mit Nürnberger Schere.

An einer älteren Konstruktion von Nyrop (Fig. 517) ist die Nürnberger Schere benutzt, um den seitlichen Druck gegen die Konvexitäten der Skoliose auszuüben. Auf einer Rückenschiene ist ein Parallelogramm aus Stahlstäben befestigt. Die Stäbe sind alle beweglich miteinander verbunden. Von der Rückenschiene läuft zu einer Stange dieses Parallelogramms eine Schraube. Durch Drehung derselben wird eine Verschiebung der Figur bedingt, durch welche die Pelotten an den Körper herangezogen werden.

Auch der Hebel ist zur Vermittelung des Druckes benutzt worden. An dem Howardschen Apparat (Fig. 518) gehen von der kurzen, kräftigen Rückenstange zwei einarmige Hebel ab, welche an ihren Enden die Druckpelotten tragen. Die Hebel sind mit Zahnrad und Stellschrauben zu bewegen und festzustellen.

und Rückenstange ein Scharnier angebracht. Dies wird bei Umdrehung einer Schraubenspindel bewegt. Dabei erhält die Pelotte eine drehende (detorquierende) Druckrichtung, während im Klopschschen Apparat mehr ein reiner Seitendruck zur Verwendung kommt.

Ebenfalls Schraubendruck, aber in recht komplizierter Konstruktion, ist in dem Apparat von Langgaard verwendet (Fig. 512).

Der Apparat baut sich auf einen gut ausgearbeiteten Beckenring auf. An der konkaven Seite befindet sich eine verstellbare Achselkrücke. Von dieser geht ein mehrfach gegliederter federnder Arm aus, an dessen Ende sich eine mittels Kugelgelenkes stellbare und somit individuell anpaßbare Pelotte befindet, die sowohl die Torsionredression als auch direkten Druck auf die vorstehenden Portionen ausüben soll und die mittels Schraube ohne Ende dirigiert wird. Um einen leicht zu berechnenden Gegendruck herzustellen, erhebt sich an der konvexen Seite eine stählerne Stange, die von einer Spiralfeder unterbrochen ist, um den Bewegungen des Armes sich anzupassen und an deren Spitze sich eine rundliche Pelotte für die vordere Schultergegend befindet.





Fig. 514. (Hoke.)

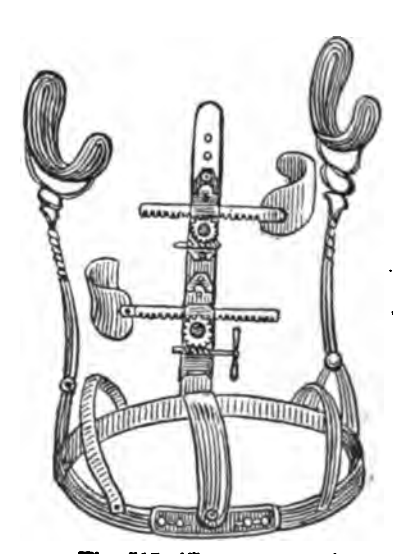


Fig. 515. (Goldschmidt.)

Panzeri empfahl einen Apparat, bei dem auf seinen Hüftring zwei Achselkrücken und die Träger einer Rippenbuckelpelotte aufgesetzt sind (Fig. 513). Die Achselkrücken sind durch Schrauben ohne Ende zu verlängern, die Träger der Rippenbuckelpelotte durch Kombinationen solcher Schrauben zu verstellen, so daß dieselben der Pelotte eine beliebige Stellung, Druckrichtung und Druckkraft geben können.

Auch in einer Konstruktion amerikanischen Ursprungs (Hoke) wird der Druck der Pelotte durch Schrauben erzeugt (Fig. 514). Die Pelotte liegt mit einer federnden Verbindung von der Rückenstange her dem Rippenbuckel auf; an ihrer unteren Hälfte greift eine Stange an, welche vom Beckenring aufsteigt. Diese Stange ist mit der Pelotte

und dem Beckenring beweglich verbunden; sie ist zweiteilig und kann durch Andrehen der oberen Schraube verlängert werden. Dadurch preßt sie die Pelotte gegen den Rippenbuckel und gibt ihr dabei eine Bewegung, welche den über der Pelotte gelegenen Rumpfteil hebt.

In dem Apparat von GOLDSCHMIDT (Fig. 515) ist als Verbindung von Druckpelotte und Rückenstange eine Zahnstange verwendet, die durch ein Zahnrad, welches mit einer Schraubenspindel verbunden ist, bewegt wird. Auch dieser Apparat arbeitet mit Seitendruck.

Auch an dem Apparat von AUFRECHT (Fig. 516) wird eine Zahnstange zur Ausübung des Pelottendruckes benutzt. Eigenartig an dieser Konstruktion ist die Gewinnung des Gegenhaltes. Es ist dazu eine Pelotte gegen die gegenüberliegende Schulter gelegt und diese durch eine kräftigere und eine schwächere Schiene mit der Rückenstange verbunden.

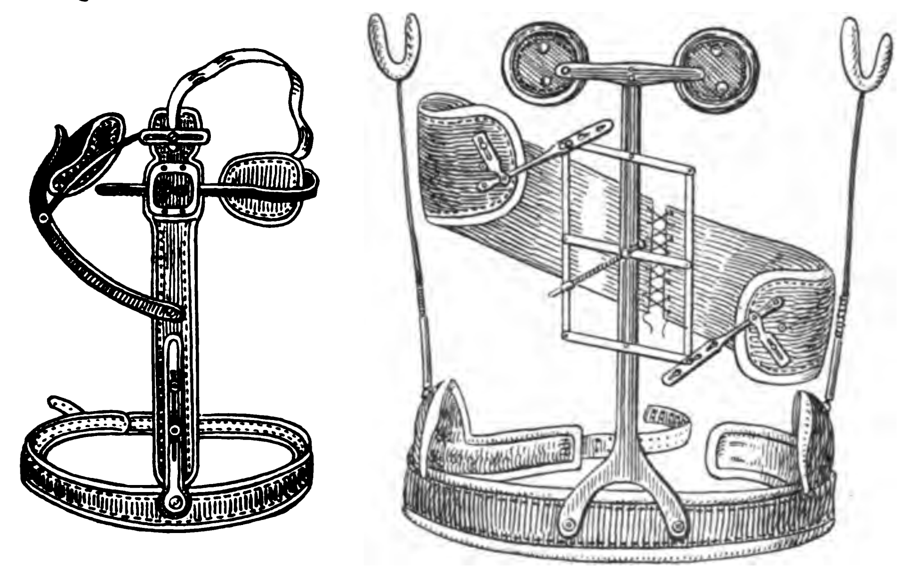


Fig. 516. (AUFRECHT.) Fig. 517. NYROPS Skoliosenapparat mit Nürnberger Schere.

An einer älteren Konstruktion von NYROP (Fig. 517) ist die Nürnberger Schere benutzt, um den seitlichen Druck gegen die Konvexitäten der Skoliose auszuüben. Auf einer Rückenschiene ist ein Parallelogramm aus Stahlstäben befestigt. Die Stäbe sind alle beweglich miteinander verbunden. Von der Rückenschiene läuft zu einer Stange dieses Parallelogramms eine Schraube. Durch Drehung derselben wird eine Verschiebung der Figur bedingt, durch welche die Pelotten an den Körper herangezogen werden.

Auch der Hebel ist zur Vermittelung des Druckes benutzt worden. An dem HOWARDschen Apparat (Fig. 518) gehen von der kurzen, kräftigen Rückenstange zwei einarmige Hebel ab, welche an ihren Enden die Druckpelotten tragen. Die Hebel sind mit Zahnrad und Stellschrauben zu bewegen und festzustellen.

und Rückenstange ein Scharnier angebracht. Dies wird bei Umdrehung einer Schraubenspindel bewegt. Dabei erhält die Pelotte eine drehende (detorquierende) Druckrichtung, während im Klopschschen Apparat mehr ein reiner Seitendruck zur Verwendung kommt.

Ebenfalls Schraubendruck, aber in recht komplizierter Konstruktion, ist in dem Apparat von Langgaard verwendet (Fig. 512).

Der Apparat baut sich auf einen gut ausgearbeiteten Beckenring auf. An der konkaven Seite befindet sich eine verstellbare Achselkrücke. Von dieser geht ein mehrfach gegliederter federnder Arm aus, an dessen Ende sich eine mittels Kugelgelenkes stellbare und somit individuell anpaßbare Pelotte befindet, die sowohl die Torsionredression als auch direkten Druck auf die vorstehenden Portionen ausüben soll und die mittels Schraube ohne Ende dirigiert wird. Um einen leicht zu berechnenden Gegendruck herzustellen, erhebt sich an der konvexen Seite eine stählerne Stange, die von einer Spiralfeder unterbrochen ist, um den Bewegungen des Armes sich anzupassen und an deren Spitze sich eine rundliche Pelotte für die vordere Schultergegend befindet.

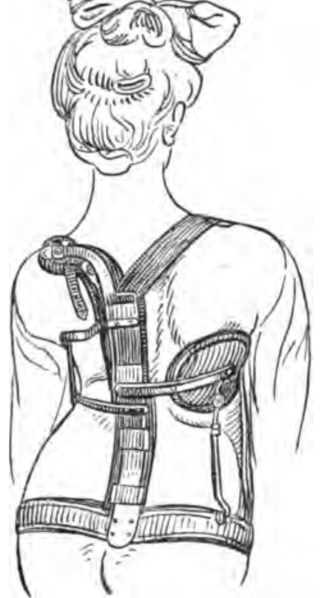


Fig. 514. (Hoke.)

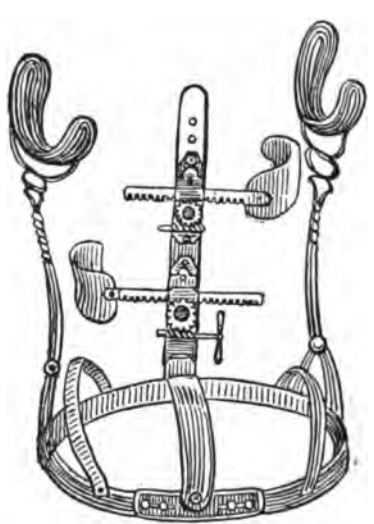


Fig. 515. (Goldschmidt.)

Panzeri empfahl einen Apparat, bei dem auf seinen Hüftring zwei Achselkrücken und die Träger einer Rippenbuckelpelotte aufgesetzt sind (Fig. 513). Die Achselkrücken sind durch Schrauben ohne Ende zu verlängern, die Träger der Rippenbuckelpelotte durch Kombinationen solcher Schrauben zu verstellen, so daß dieselben der Pelotte eine beliebige Stellung, Druckrichtung und Druckkraft geben können.

Auch in einer Konstruktion amerikanischen Ursprungs (Hoke) wird der Druck der Pelotte durch Schrauben erzeugt (Fig. 514). Die Pelotte liegt mit einer federnden Verbindung von der Rückenstange her dem Rippenbuckel auf; an ihrer unteren Hälfte greift eine Stange an, welche vom Beckenring aufsteigt. Diese Stange ist mit der Pelotte

und dem Beckenring beweglich verbunden; sie ist zweiteilig und kann durch Andrehen der oberen Schraube verlängert werden. Dadurch preßt sie die Pelotte gegen den Rippenbuckel und gibt ihr dabei eine Bewegung, welche den über der Pelotte gelegenen Rumpfteil hebt.

In dem Apparat von GOLDSCHMIDT (Fig. 515) ist als Verbindung von Druckpelotte und Rückenstange eine Zahnstange verwendet, die durch ein Zahnrad, welches mit einer Schraubenspindel verbunden ist, bewegt wird. Auch dieser Apparat arbeitet mit Seitendruck.

Auch an dem Apparat von AUFRECHT (Fig. 516) wird eine Zahnstange zur Ausübung des Pelottendruckes benutzt. Eigenartig an dieser Konstruktion ist die Gewinnung des Gegenhaltes. Es ist dazu eine Pelotte gegen die gegenüberliegende Schulter gelegt und diese durch eine kräftigere und eine schwächere Schiene mit der Rückenstange verbunden.

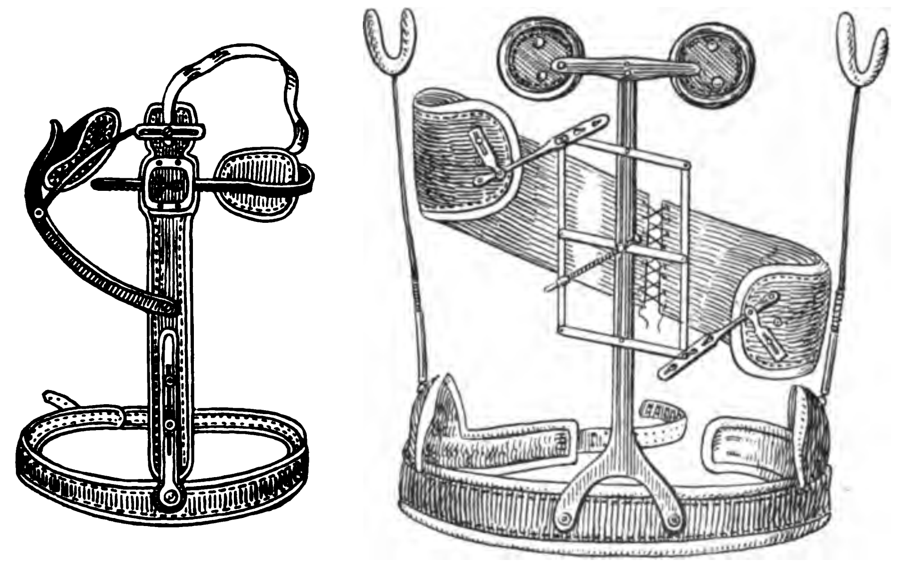


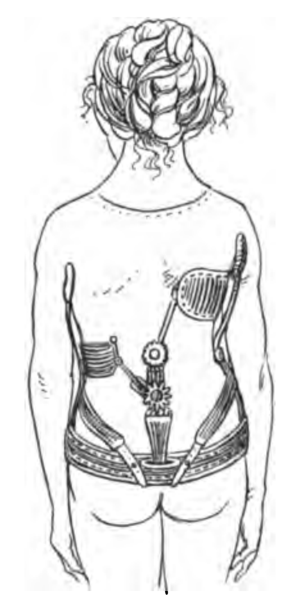
Fig. 516. (AUFRECHT.)

Fig. 517. NYROPS Skoliosenapparat mit Nürnberger Schere.

An einer älteren Konstruktion von NYROP (Fig. 517) ist die Nürnberger Schere benutzt, um den seitlichen Druck gegen die Konvexitäten der Skoliose auszuüben. Auf einer Rückenschiene ist ein Parallelogramm aus Stahlstäben befestigt. Die Stäbe sind alle beweglich miteinander verbunden. Von der Rückenschiene läuft zu einer Stange dieses Parallelogramms eine Schraube. Durch Drehung derselben wird eine Verschiebung der Figur bedingt, durch welche die Pelotten an den Körper herangezogen werden.

Auch der Hebel ist zur Vermittelung des Druckes benutzt worden. An dem HOWARDschen Apparat (Fig. 518) gehen von der kurzen, kräftigen Rückenstange zwei einarmige Hebel ab, welche an ihren Enden die Druckpelotten tragen. Die Hebel sind mit Zahnrad und Stellschrauben zu bewegen und festzustellen.

Ganz ähnlich ist ein von EULENBURG angegebener Apparat (Fig. 519), nur ist an demselben die Verbindung zwischen Rückenstange und Pelotte aus federndem Stahldraht gefertigt.



Längere Hebelarme und dadurch verstärkte Druckwirkung werden erlangt, wenn man die Hebel von dem Beckenring abgehen läßt, wie in dem BIGGschen Modell (Fig. 520).

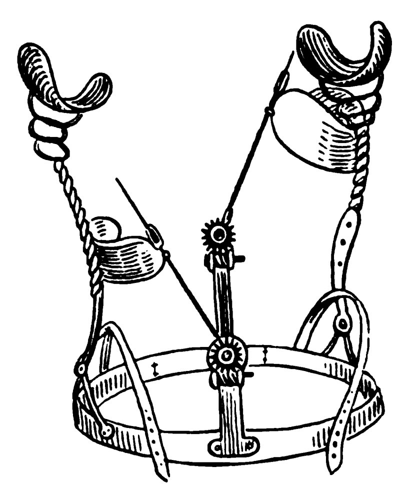


Fig. 518. (HOWARD.) Fig. 519. (EULENBURG.)

In einer als von MIDDENDORF bezeichneten Modifikation (Fig. 521) sind die Abgangsstellen der Druckhebel auf den Beckenring statt in die Mittellinie mehr seitlich gelegt.

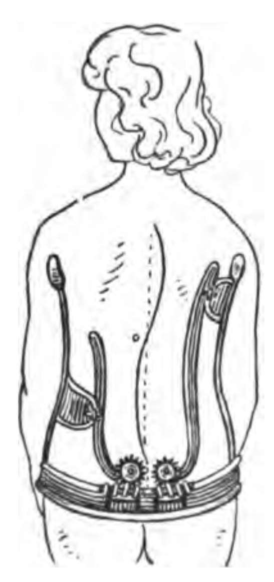


Fig. 520. (BIGG.)



Fig. 521. (MIDDENDORF.)

Als eine weitere Modifikation desselben Prinzipes ist der Apparat, den Fig. 522 zeigt, anzusehen. Dieselbe findet sich in sehr vielen Bandagistenkatalogen.



Fig. 522.

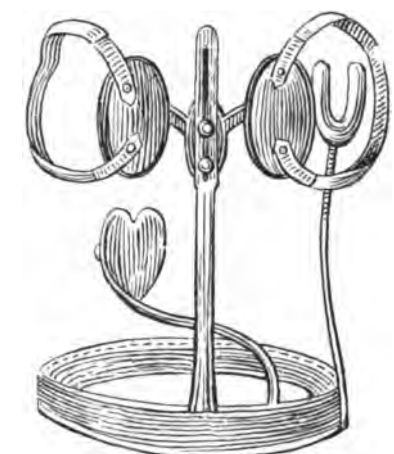


Fig. 523. (KOPSCH.)

Von KOPSCH stammt eine Konstruktion (Fig. 523), in der wieder einmal die Kraft eines Federstabes verwendet ist. Die Druckpelotte ist an einen von dem Beckenring abgehenden federnden Stab angesetzt.

Auch von BIGG besteht eine Konstruktion (Fig. 524), in der ein solcher federnder Hebel verwendet ist. Dieser Apparat besteht im übrigen aus einem Beckengurt und einer Seitenschiene mit Achselkrücke für die konvexe Seite. Der Apparat soll besonders drehend auf den Rippenkorb wirken.



Fig. 524. (BIGG.)

An einem Apparat von WALTER-BIONDETTI (Fig. 525) ist die Dorsalplatte durch eine beinahe gerade aufsteigende Feder mit dem Beckenring verbunden. Eine zweite Feder, von der rechten Krücke ausgehend, leistet mit Hilfe einer Pelotte und eines von dieser um den Körper zur rechten Seite laufenden elastischen Bandes einen Gegendruck auf die Konvexität der Lumbalregion. Dadurch wird auch von der Seite her die Dorsalpelotte angezogen, die nun elastisch und konstant drückt.

Eine zweite Konstruktion von WALTER-BIONDETTI, die sich durch die eigenartige Achselkrücke auszeichnet, zeigt Fig. 526. Auf dem Rückenschild ist ein Stahlblock befestigt, in dem ein nach vorn und dann nach oben winklig abgebogener runder Stahlstab steckt. Der Stab ist in diesem Block beweglich, so daß er nach außen gedreht werden kann. Am vorderen oberen Ende des Stabes geht eine Riemenschwebe ab zum Rückenschild; es wird so eine bewegliche Riemenschwebe für die Armkrücke hergestellt.

Durch Federkraft bewegte Drehhebel hat WOLFERMANN in seinem Pelottenapparat (Fig. 527, 528) benutzt. Die Hebel sind seitlich und parallel der Rückenstange gelegt, wo sie sich in 2 mit der



Fig. 525. (WALTER-BIONDETTI.)

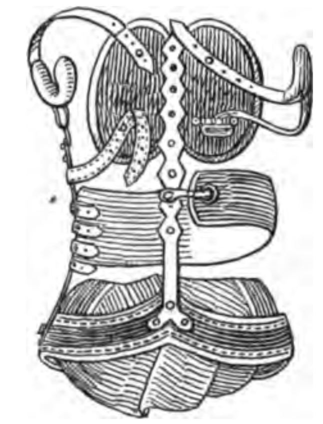


Fig. 526. (WALTER-BIONDETTI.)

Rückenstange verbundenen Führungshülsen bewegen. Ihr unteres Ende ist nach rückwärts und einwärts abgebogen, so daß die Spiralfedern, welche von den Seitenteilen des Beckenringes zu ihnen ziehen,

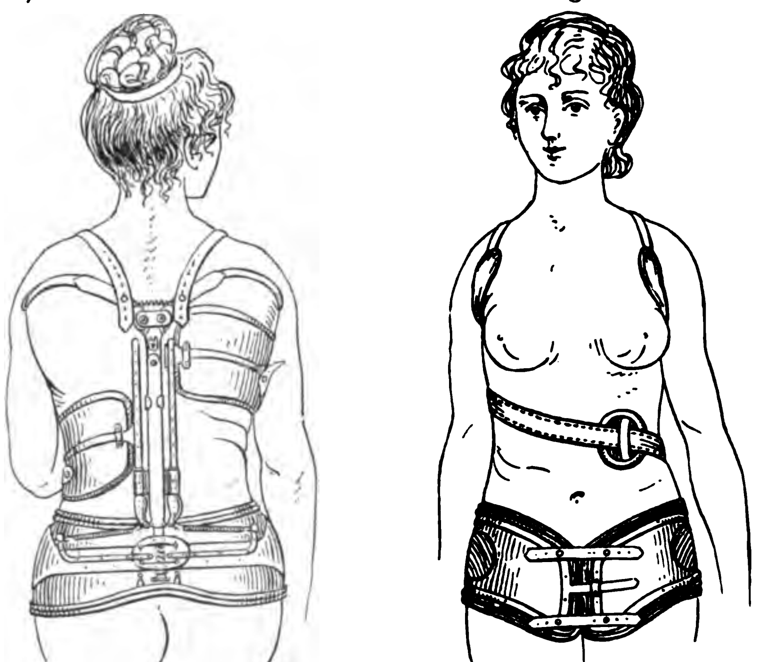


Fig. 527. Fig. 528.
Fig. 527 und 528. WOLFERMANN, neueres Modell.

eine Drehbewegung erzeugen können. Dadurch werden die am oberen Ende befestigten Pelotten gegen die Konvexitäten der Skoliose an-

gepreßt. An diesem Apparat ist des weiteren die Rückenstange verlängerbar, die Pelotten können verstellt werden. Die Drehhebel können in beliebigen Stellungen fixiert werden durch kleine Schrauben in den Führungshülsen. Eine kleine Pelotte wird mit Hilfe eines elastischen Bandes gegen den vorderen Rippenbuckel gepreßt.

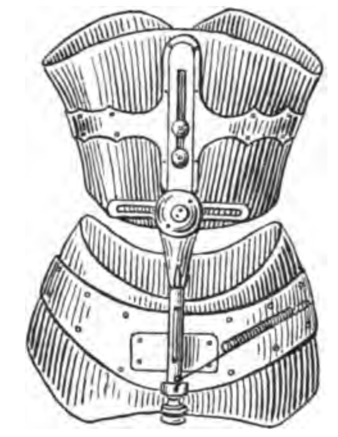


Fig. 529. Wolfermann, älteres Modell.

Eine Besonderheit sind an dem Apparat noch die nach oben federnden Schulterhalter. Dieselben gehen gelenkig vom oberen Ende der Rückenstange ab und werden durch eine zwischen ihnen ausgespannte Spiralfeder mit ihren äußeren Enden gehoben. Sie können durch einen kleinen Riegel, welcher auf der Rückenstange befestigt ist, gesperrt werden.

Die Absicht, die Wolfermann mit diesen federnden Achselträgern verfolgt, ist die, der durch den Korrektionseffekt geschaffenen Verlängerung des Rumpfes zu folgen.

Dieser Wolfermannsche Apparat ist die Ausarbeitung eines älteren Modelles (Fig. 529). Dieses stellte ein in der Mitte geteiltes, hartes Korsett dar, an welchem der obere Teil durch den Zug eines Drehhebels gegen den unteren gedreht werden konnte. Dadurch sollte eine Zurückrollung der Wirbelsäule geschehen. Im übrigen konnte der obere Teil gegen den unteren durch Stellschrauben in den verschiedensten Richtungen verstellt werden.

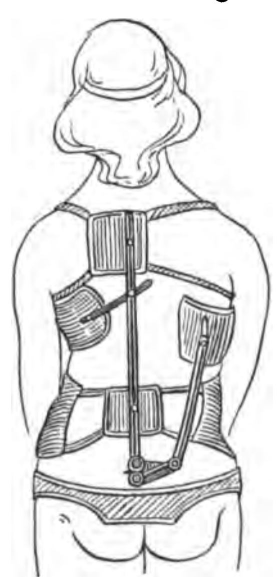


Fig. 530. (Noble Smith.)

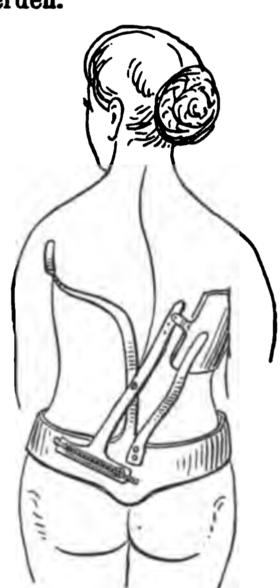


Fig. 531. (Lonsdahl.)

Einen zweiarmigen Hebel hat Noble Smith zur Bewegung der Druckpelotte benutzt. Von der Rückenstange seines Stütz-

apparates (Fig. 530) geht unten nach der Seite des Rippenbuckels ein kurzer Seitenarm ab. An dem Ende dieses Seitenarmes ist auf eine kurze Welle der Hebel aufgesteckt, dessen längerer Arm die Pelotte trägt. Die Druckwirkung kommt von dem kürzeren Arm, auf welchen eine Schraube einwirkt.

Auch in dem Apparat von LONSDAHL (Fig. 531) ist ein zweiarmiger Hebel, der durch eine Schraube bewegt wird, benutzt. Der Drehpunkt des Hebels liegt dabei direkt auf der Rückenstange.

Ein interessanter Hebelmechanismus ist in einer Maschine verwendet, welche FISCHER als englischen — sonst unbekannten — Ursprunges bezeichnet (Fig. 532). Auf einem zweiarmigen gebogenen Hebel sind die Pelotten für die Dorsal- und die Lumbalkrümmung aufgeschraubt. Wird die Schraube, die das untere Ende des Hebels mit der Rückenstange verbindet, angedreht, so werden die Pelotten gegen den Körper gedrückt. Das obere Ende des Hebels ist durch einen Schlittenschlitzmechanismus mit einem zweiten Hebel verbunden, dessen anderes Ende die Schulterkrücke für die (rechtskonvexe Dorsalskoliose!) linke Schulter trägt. Dieser zweite Hebel wird durch die Bewegung des ersten mit in Bewegung gesetzt und hebt die linke — die tiefe — Schulter.

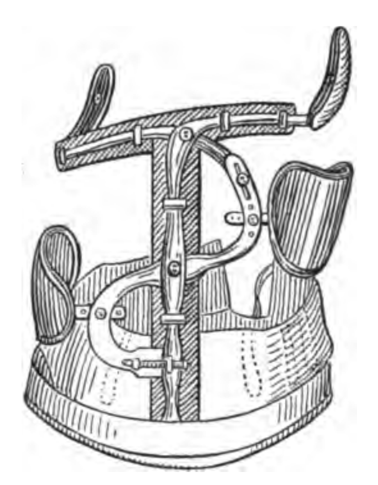


Fig. 532.

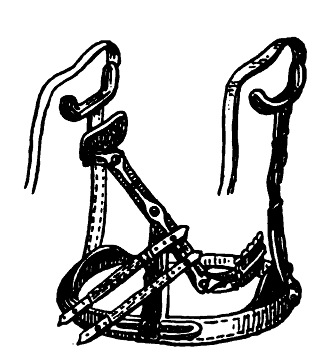


Fig. 533. (PANAS.)

Einen zweiarmigen Hebel, der zugleich gegen die dorsale und gegen die lumbale Krümmung drückt und der durch elastische Züge bewegt wird, finden wir dann an dem Apparat von PANAS (Fig. 533).

Ein Versuch, den Hebel zu einem wirksameren Korrektionsmittel am Skoliosenapparat zu machen, ist die Fortsetzung des Apparates auf einen Oberschenkel.

Der älteste Versuch dieser Art scheint amerikanischen Ursprunges zu sein. Von WALES wurde 1867 anscheinend zuerst ein solcher Apparat abgebildet (Fig. 534). Auf einen Beckenring ist auf der Seite der Konkavität ein zweiarmiger Hebel aufgesetzt; am oberen Ende trägt derselbe eine Achselkrücke und einen breiten Gurt, welcher über die Konvexität der Skoliose gezogen ist. Am unteren Ende ist er mit einem breiten Band am Oberschenkel befestigt. Der untere Arm des Hebels ist aus elastisch-federnden Stahl gefertigt.

Bei dieser Konstruktion ist besonders an ein Herüberhebeln des seitwärts gegen das Becken überhängenden Rumpfes gedacht.

Ein solcher Apparat bringt natürlich für den Patienten sehr viel Unannehmlichkeiten mit sich. Man wird diese niemand auferlegen, wenn man erkannt hat, daß nicht ungenügende Kraftentfaltung die Ursache der mangelhaften Wirkung der Hebel-Druckapparate, welche nicht auf den Oberschenkel greifen, ist. Wir können in diesen Apparaten völlig genügende Kräfte zur Entfaltung bringen.

Trotzdem hat die Walessche(?) Idee ziemlich viel Anhänger gefunden.

Gleich nach der Publikation ist von Lorinser eine Vervollkommnung des Walesschen Apparates gebracht worden (Fig. 535). Auch an ihr ist der Oberschenkelteil eine federnde Stahlschiene. Es ist eine zweite Achselstütze hinzugefügt, im übrigen ist der Apparat nur etwas vollkommener ausgearbeitet.

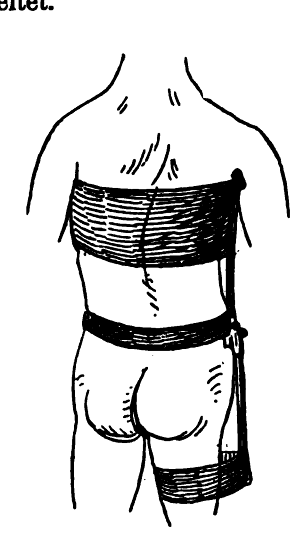




Fig. 534. Hebelapparat mit Fortsetzung auf den Oberschenkel (Wales).



Fig. 535. (Lorinser.)

Eine weitere Ausarbeitung eben dieses Prinzips sehen wir von Walter-Biondetti (Fig. 536 und 537). Hier ist eine Abduktionsschraube für das Hüftgelenk eingesetzt. Durch allmählich stärkere Einstellung der Hüfte in Abduktion soll ein immer stärkeres Herüberhebeln des Rumpfes nach der Mittellinie und über diese hinaus stattfinden. Mit dem Hebel verbunden ist ein elastisches Druckband, welches über dem Rippenbuckel liegt. In die Armkrücke ist ein Charnier eingefügt, welches dieser ein Nachfolgen der intendierten Bewegung erlauben soll. Auf der Seite der Konvexität läuft die Armkrücke in eine runde Pelotte aus, die sich vorn gegen den Schulterknopf legt. In diese Armkrücke ist eine Spiralfeder eingefügt.

Die Oberschenkelschiene befindet sich auch an einer Konstruktion von Ollier (Fig. 538). Die Schiene kann durch eine Schraube in Abduktion eingestellt werden. Der Apparat benutzt im übrigen Schrauben-Pelottendruck als Korrektionsmittel. Die flache Stahlblech-

pelotte wird durch einen Schraubenmechanismus gegen den Rippenbuckel angepreßt. Im übrigen ist die einfache Konstruktion aus der Abbildung deutlich zu erkennen.



Fig. 536. (WALTER-BIONDETTI.)

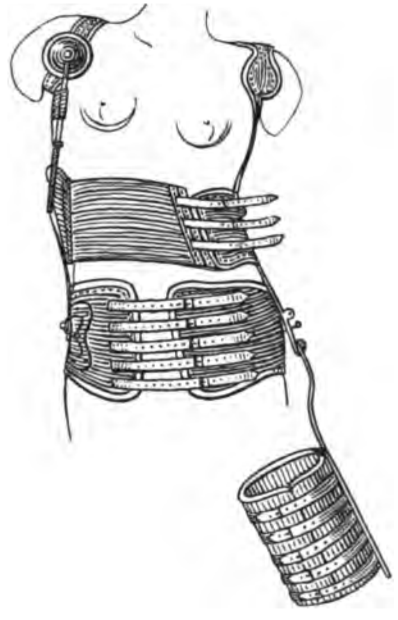


Fig. 537. (WALTER-BIONDETTI.)



Fig. 538. (OLLIER.)



Fig. 539. (SCHULTHESS.)

Die jüngste Konstruktion, welche mit einem Oberschenkelteil versehen ist, stammt von SCHULTHESS.

Es ist da mit einem einfachen Stützapparat, der aus einem Lederbeckengurt und zwei Achselkrücken besteht, eine um den Oberschenkel der konkaven Seite gelegte Manschette verbunden. Eine Besonderheit des Apparates ist die Beweglichkeit der konkavseitigen Achselkrücke nach der konvexen Seite zu. Die Konstruktion, wie sie unsere Fig. 539 zeigt, ist für eine linkskonvexe paralytische Skoliose ausgeführt. Schulthess scheint damit eine Korrektivwirkung auf dem Wege der funktionellen Anpassung angestrebt zu haben.



Fig. 540. (Lannelongue.)

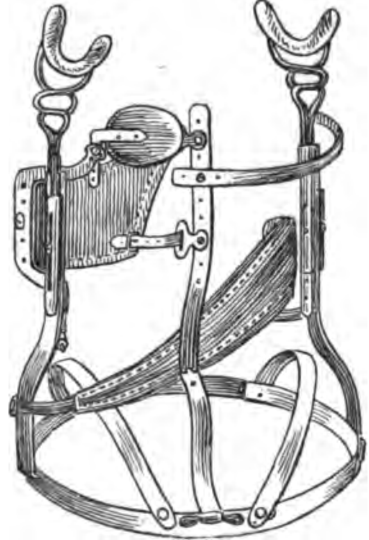


Fig. 541. (Goldschmidt.)

Eine Konstruktion von Lannelongue (Fig. 540) bestrebt besonders, das flügelförmige Abstehen des Schulterblattes, welches bei mancher Skoliose ganz besonders stark in die Erscheinung tritt, zu vermindern. Es ist an dieser Konstruktion mit einem im übrigen einfachen Stützapparat eine Pelotte verbunden, welche sich auf das Schulterblatt auflegt und dieser eine feste Anlage bietet. Angepreßt gegen diese Pelotte wird die Scapula durch einen Druck, der von vorn her gegen den Schulterkopf ausgeübt wird. Dies geschieht mit Hilfe eines zweiarmigen Hebels, der mit der Achselstange der betreffenden Seite verbunden ist. An seinem oberen Ende trägt er die Pelotte, von seinem unteren Ende aus wird er durch eine Schraube bewegt.

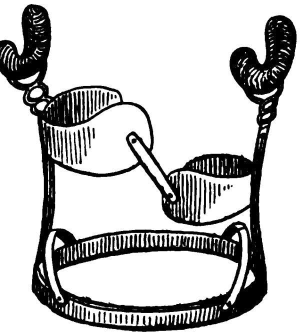


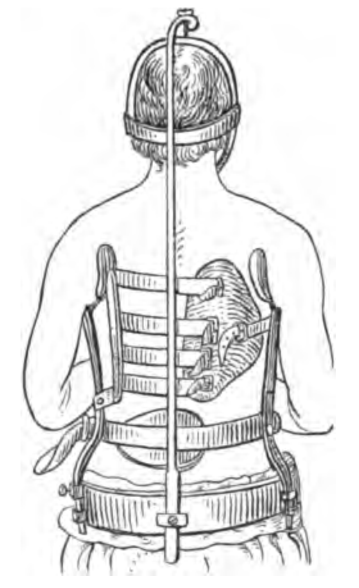
Fig. 542. (Bechard.)

Eigenartige Verbindung der Druckvorrichtungen mit den Seitenstangen des Apparates zeigt eine Konstruktion, die Goldschmidt besonders für schwere Skoliose verwendet hat (Fig. 541). Der Apparat besteht aus einem einfachen Hüftring mit federnden Achselkrücken und einer Rückenschiene. An der linken Armkrücke (links konvexe Dorsalskoliose) ist eine durch Schraube ohne Ende stellbare Pelotte angebracht. Der Pelottenträger macht einen Winkel nach vorn, denselben Winkel macht eine Schiene, welche mit der rechten Armstütze verbunden ist und welche als Abgangspunkt für ein über die Lendenbiegung laufendes Druckband dient. Am oberen Ende der

Rückenschiene ist noch eine kleinere Pelotte angesetzt, welche mit der Hauptpelotte zusammengefügt ist und mit ihr zusammen arbeiten soll.

An dem Apparat von Bechard (Fig. 542) wird der korrigierende Seitendruck automatisch durch den auf der Achselkrücke ruhenden Arm erzeugt. Es sind mit den Armstützen in verschiedener Höhe Pelotten verbunden und diese an ihrem rückwärtigen freien Ende mit einander beweglich durch einen Stahlstab vereinigt. Werden die Arme auf die Krücken auf- und an die Seiten des Körpers herangelegt, so werden die Pelotten gegen den Rumpf bewegt und erlangen die beabsichtigte Druckwirkung.

Endlich sind auch unelastische wie elastische Binden benutzt worden, um die Pelotte gegen die Thoraxwand zu pressen.



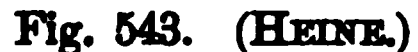


Fig. 543. (Heine.)

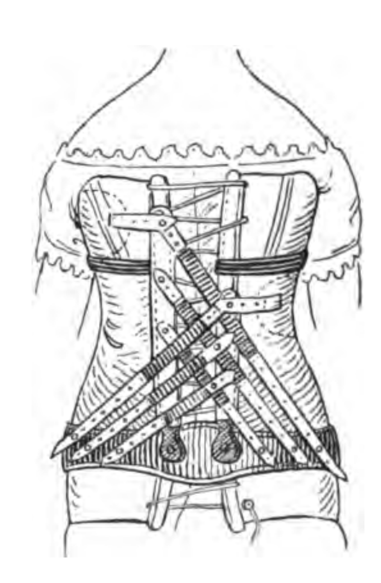


Fig. 544. (Duchenne.)

In dem Apparat von Heine (Fig. 543), der als Ausarbeitung des Levacherschen bezeichnet wird, wird die Dorsalpelotte durch elastische Bänder, welche von den Achselkrücken ausgehen, gegen den Rippenbuckel angepreßt. Eine mehr diagonale Druckrichtung wird dabei dadurch erzeugt, daß auf der Seite der Konvexität diese Bänder nicht von einer rein seitlichen, sondern von einer in die hintere Axillarlinie gelegten Stange abgehen. Auch auf die Lendenbiegung ist eine Druckpelotte gelegt.

Duchenne benutzte einen in ein Drellmieder eingearbeiteten Apparat (Fig. 544). Dieser besteht in der Hauptsache aus einem festen Beckenring mit daran beweglich befestigten Rückenstangen, welche mit Pelotten armiert sind. Die Rückenstangen werden durch Gummizüge so bewegt, daß die Pelotten einen Druck auf die Konvexitäten ausüben. Die Figur entspricht einer links-konvexen Dorsalskoliose mit rechtsseitiger Lendengegenkrümmung.

An dem Apparat von TRÉLAT (Fig. 545) geschieht die Bewegung der Druckpelotte ganz ebenso.

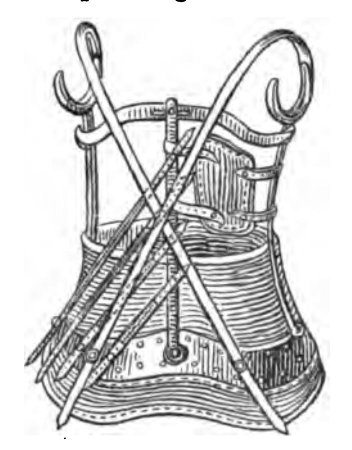


Fig. 545. (TRÉLAT.)

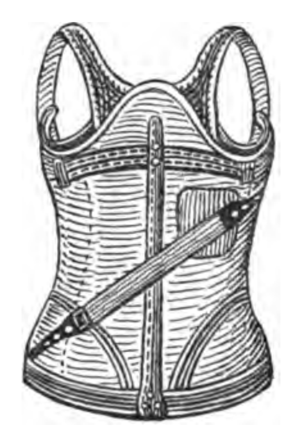


Fig. 546. (NEBINGER.)

Bei NEBINGER (Fig. 546) scheint mit dem Prinzip dieser Konstruktionen das des HOSSARDschen Gürtels kombiniert werden zu sollen.

Vielleicht soll auch in dem Korsett von VOGEL (Fig. 547) dieser Gedanke verfolgt werden. In demselben sind je ein elastischer Seitenzug von der Konvexität zur anderen Seite gespannt.



Fig. 547. (VOGEL.)

Einen neuen Weg, mit dem portativen Skoliosenstützapparat eine korrigierende Vorrichtung zu verbinden, schlug HOSSARD (1855) ein. Er benutzte Bänder, welche er unter Druck spiralig um den Rumpf legte und die er dabei so richtete, daß ihr Druck im Sinne einer Rückbiegung und einer Ausrollung der Wirbelsäule wirkte.

Ein Modell, welches sehr übersichtlich das Prinzip der Konstruktion erkennen läßt, zeigt Fig. 548. Von einem fest umgelegten, durch Schenkelriemen besonders fixierten Beckenring steigt eine Rückenstange schräg auf. Sie nimmt ihre Richtung entgegengesetzt zur Richtung des Ueberhängens des Rumpfes über das Becken. Vom oberen Ende dieser Rückenstange ist ein handbreiter Gurt über die Konvexität der Dorsalkrümmung, weiter schräg über die Brust zur Höhe des vorderen Rippenbuckels und dann über die Konvexität der Lendenbiegung zum unteren Teil der Rückenstange zurück geführt.

Bei einfacher Skoliose wurde der Gürtel nicht vollständig herumgeführt. Er wurde (TAVERNIERS Modifikation, Fig. 549) von der Rückenstange über den Rippenbuckel zum Beckenring in die Gegend der Spina ant. sup. der gegenüberliegenden Seite gezogen.

Das von HOSSARD hier angewendete Prinzip ist entschieden sehr ansprechend, weil es die skoliotische Wirbelsäule nicht in einer einzigen oder allenfalls zwei Horizontalebenen angreift, wie die Pelottenapparate, sondern weil dieser Gürtel der spiralartigen Windung der Wirbelsäule

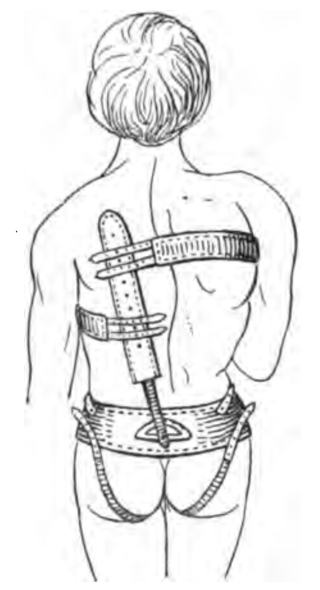
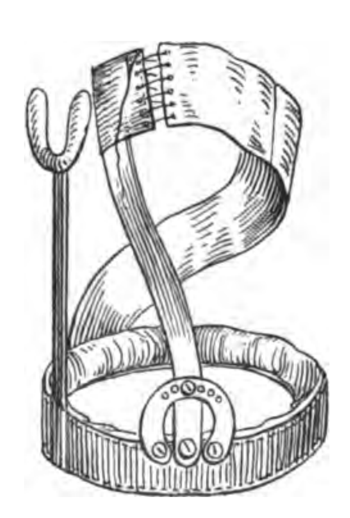


Fig. 548. HOSSARDscher Gürtel.



Fig. 549. (HOSSARD-TAVERNIER.)



(Fig. 550. (TAMPLIN.)

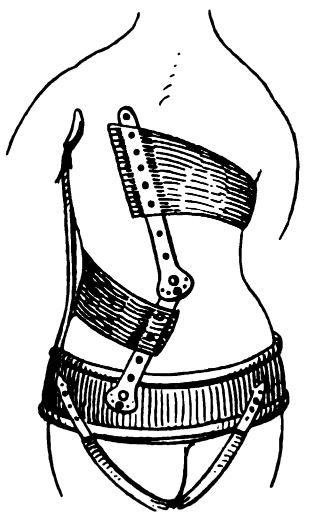


Fig. 551. (GUÉRIN.)

langhin folgt. So ist es kein Wunder, daß dieses Konstruktionsprinzip gern angenommen und in vielen Modifikationen verwendet wurde.

Eine solche Modifikation haben wir zuerst von TAMPLIN (Fig. 550). Die Hauptsache daran ist die Hinzufügung einer Achselkrücke für die herabhängende Schulter.

Die GUÉRINsche Modifikation (Fig. 551) unterscheidet sich von der TAMPLINschen nur durch die Rückenstange, welche eine winklige Einstellung zwischen lumbalem und dorsalem Teil erlaubt.

Im MATHIEUschen Apparat (Fig. 552 und 553) wird die Seitenstellung der Rückenstange nicht durch ein feststellbares Charnier, sondern durch den elastischen Zug von Gummibändern erreicht.



Fig. 552. (MATHIEU.)

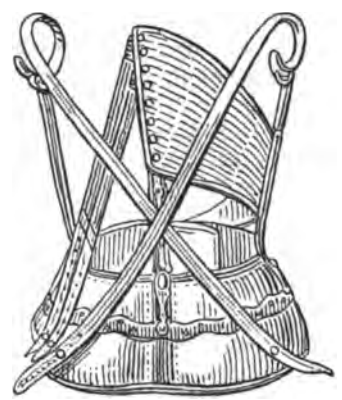


Fig. 553. (MATHIEU.)

Wohl auch unter die Modifikationen des HOSSARDschen Gürtels ist der Apparat von GUILLOT (Fig. 554) zu rechnen.

Derselbe besteht aus einem Beckenteil von Eisenblech, Achselstützen, einer Rückenstange mit querer Schulterstange und Schulter-

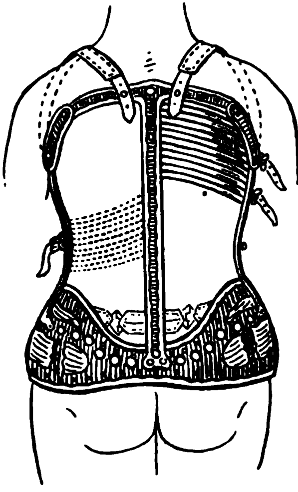


Fig. 554. (GUILLOT.)

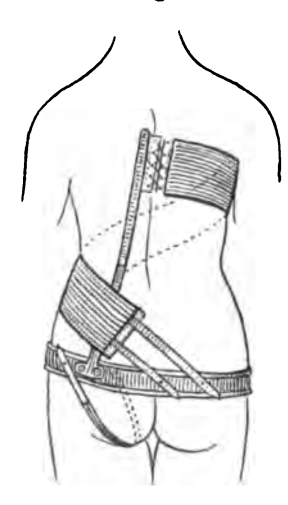


Fig. 555. (STAFFEL.)

haltern und aus breiten elastischen Bändern zur Ausübung von Druck auf die Rücken- und Lendenkrümmung.

STAFFEL (Fig. 555) empfiehlt, den Mast des HOSSARDschen Gürtels an der der Hauptkrümmung gegenüberliegenden Seite aufsteigen zu

lassen. Ein Schenkelband auf dieser Seite verhindert Verschiebungen des Beckenringes bei Spannung des Korrektionszuges. An seine Stelle kann auch eine Achselkrücke treten. Um ein Hervortreten des Mastes beim Bücken u. dergl. zu verhindern, fügt STAFFEL zwischen Lenden- und Brustteil in denselben ein federndes Zwischenstück ein, das aus einem Stück flachen Federstahls geformt wird. Der Mast wird dann so eingestellt, daß er mit seinem oberen Ende elastisch federnd dem Rücken des Patienten anliegt. Ueber dem Apparat soll ein Geradehalterkorsett getragen werden.

BUSCH hat den HOSSARDschen Gürtel in den sonst von ihm benutzten einfachen Stützapparat gespannt (Fig. 556 und 557). Er benutzte bei kombinierter Skoliose zwei Gurte, von denen er auch den für den Lendenteil vom Rücken her abgehen ließ. Im solchen Fall stellte er statt einer zwei Rückenstangen ein. Er befestigte das untere Ende der Gurte an einer Säule, die er vorn der Konvexität der Hauptkrümmung gegenüber auf den Beckenring aufsetzte.

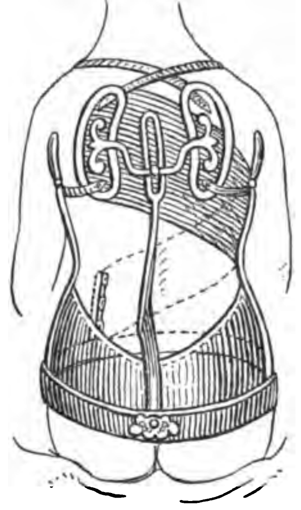



Fig. 556. (BUSCH.)

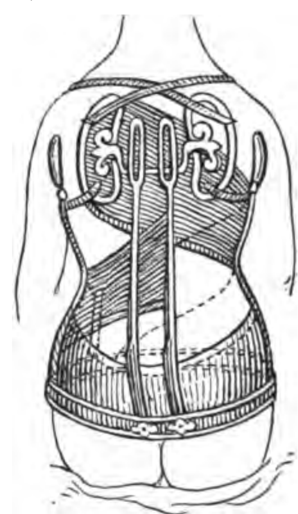


Fig. 557. (BUSCH.)

EULENBURG (Fig. 558) hat den HOSSARDschen Gürtel mit einem Korsett verbunden. Die elastische Druckwirkung stellte er her dadurch, daß er den Gürtel von zwei federnden Stahlstäben abgehen ließ, die durch Schrauben ohne Ende bewegt wurden.

Neuerlich taucht der HOSSARDsche Gürtel wieder auf in einer Konstruktion von WULLSTEIN (Fig. 559). Die Konstruktion hat im übrigen eine Eigentümlichkeit erhalten dadurch, daß versucht ist, dem Apparat die Fähigkeit zu geben, Rumpfbewegungen zu folgen, ohne daß er sich auf dem Körper verschiebt und ohne daß seine Korrektionskräfte ausgeschaltet werden.

Der Apparat, der sich im übrigen an bekannte Formen anschließt, hat zu diesem Zweck in die Rückenstange federnde Walzen eingefügt. Es sind in der Gegend der Lendenwirbelsäule in die Rückenstange aus flachem Bandstahl zusammengedrehte Spiralen eingesetzt. Dieselben lassen sich bis zu einem gewissen Grad dehnen und auf- und ein-

drehen. Durch das Spiel derselben kann der Apparat Rumpfbewegungen begleiten.

Eine ganz besondere Wertschätzung als portativer Korrektionsapparat hat sich in neuerer Zeit das *Hessingsche Korsett* erworben. Soweit dieses Korsett als Stützapparat dienen soll, hat es oben eingehende Besprechung gefunden. Es erübrigt uns hier nur hinzuzufügen, welche Zusätze dem Korsett als Korrektionsmittel gegeben worden sind.

Leider sind wir dabei, was die von Hessing selbst geübten Versuche betrifft, darauf angewiesen, Abbildungen oder Korsetts, welche man mehr oder weniger zufällig in die Hände bekommt, zu deuten.





Fig. 558. (Eulenburg.)



Fig. 559. (Wullstein.)

Hessing hat sich noch stets bemüht, seine Arbeitsmethoden als Geschäftsgeheimnisse zu behandeln. Es existieren wohl mehrfach Veröffentlichungen, die mit seiner Sanktion Apparate von ihm beschreiben, aber diese Beschreibungen geben, wenn wir nach Details der Technik fragen, über deren Ziele und Absichten nur sehr unvollkommene Antworten. Als ich mich bei der Bearbeitung dieses Buches an Herrn Hessing wendete, um authentische Interpretationen zu erlangen, wurden diese verweigert. Ich bedaure dies außerordentlich, da natürlich unter diesen Umständen eine falsche Deutung dieser oder jener Eigentümlichkeiten der Hessingschen Korsetts und Apparate unterlaufen kann.

Zwei Bilder von einem *Hessingschen Korrektionsskoliosenkorsett zeigen* Figg. 560 und 561. Dieses Korsett zeigt zunächst die Konstruktionsprinzipien, die wir von früher her kennen. Aufmerksam möchte ich an diesen Abbildungen auf die beträchtliche Länge des absteigenden Astes des Hüftbügels machen, und auf die scharf ausgearbeitete Taille, des weiteren auf das *Hochschieben der Schultern*. Es wird dadurch natürlich eine beträchtliche Ent-

lastung der Wirbelsäule erzielt; eine Extension, wie vielfach behauptet worden ist, aber nicht.

Hervorzuheben ist, daß HESSING Korsetts für schwere Skoliosen nicht so arbeitet, daß dieselben überall gleichmäßig fest dem Körper anliegen, sondern daß derselbe, „in Berücksichtigung der Respiration pathologische Konkavitäten und Konvexitäten durch Schaffung geeigneter Lufträume zwischen Korsett und Körperkonturen, oder durch festeres anarbeiten des Korsettes auszugleichen sucht“, d. h. daß HESSING bei schwereren Deformitäten diese durch die Formung seines Korsetts zu verdecken sucht.

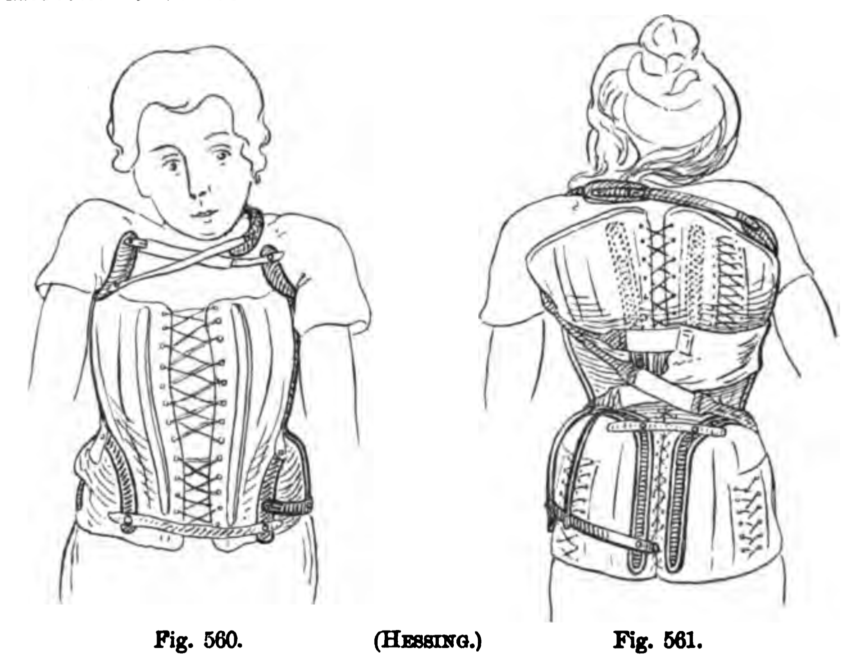


Fig. 560. (HESSING.) Fig. 561.

Regelmäßig gibt HESSING in seinen Korsetts einen Gummizug zwischen den vorderen Enden der Achselkrücken. Dieser Zug soll, wie der Bauchriemen den Hüftbügel auf den Darmbeinkämmen festhält, die Achselkrücken vor seitlichem Ausweichen bewahren.

Als Korrektionsmittel verwendet nun HESSING erstens eine über den Rippenbuckel herabgeführte Schnürung. Durch Anziehen dieser Schnürung soll ein Druck der Korsettwand gegen die Rippenbuckelpartie ausgeübt werden.

Sodann verwendet HESSING Gummizüge, welche für jeden Fall besonders ausgearbeitet werden. Er läßt von den Patienten das Korsett zunächst ohne solche Züge etwa eine Woche tragen. Dann werden die elastischen Spannungen unter genauester Prüfung ihrer Wirkungsrichtung und ihres Wirkungsgrades angebracht. Dabei ergeben sich natürlich sehr verschiedenartige Züge. Eine häufig anwendbare Vorrichtung ist ein an der Seitenstange der konvexen Seite auf der Höhe der Biegung angreifender elastischer Gurt, welcher sich teilt und mit einem Arm zum Hüftbügel, mit dem anderen zur Schulterkrücke der anderen Seite läuft.

Zur Korrektion des Ueberhängens des Oberkörpers und der Seitenbiegung der Halswirbelsäule benutzt HESSING einen elastischen Zug, welcher am oberen Teil der hinteren Armstützschiene der einen Seite zum Hüftbügel der anderen Seite im Sinne bester Korrektur zieht, und den sogenannten Halsbogen, welcher in dem Winkel zwischen senkrecht aufstrebender Hals- und wagrechter Schulterlinie aufsitzt und durch elastische Züge mit der Armstütze der entgegengesetzten Seite in Verbindung steht.

Beide Vorrichtungen befinden sich an dem in Fig. 560 und 561 abgebildeten Korsett.

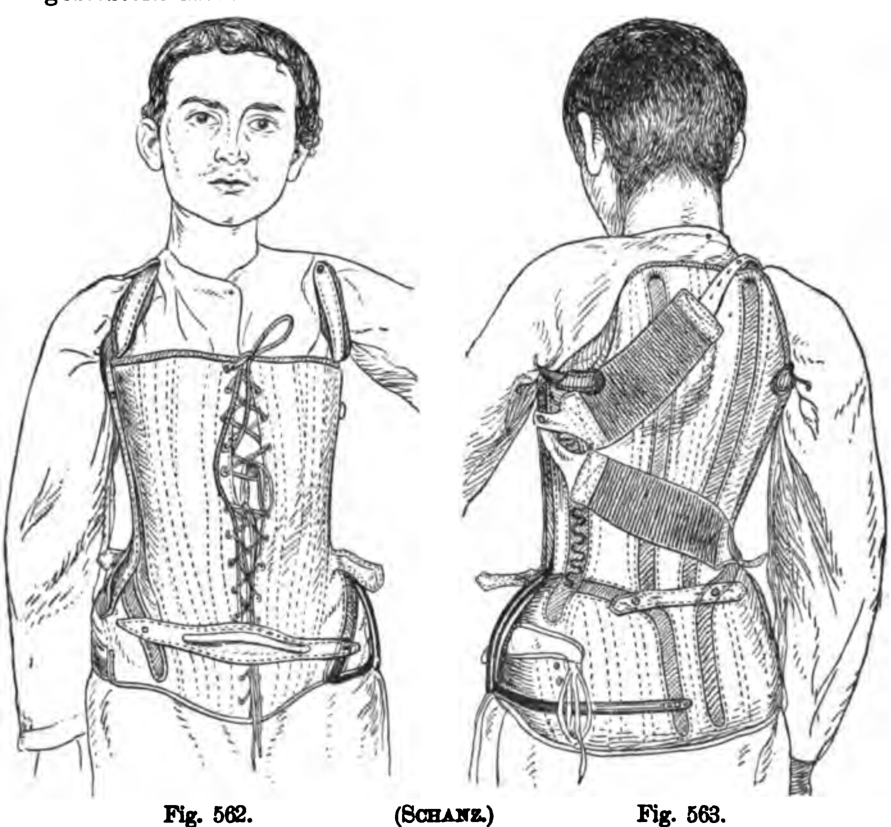


Fig. 562. (SCHANZ.) Fig. 563.

Die in diesen Figuren gezeichneten Schienen, welche auf der linken Seite von der Achselkrücke zu einem Trochanterbügel ziehen, bringt HESSING auf dem Korsett an, wenn die konkave Thoraxhälfte große Neigung hat, zusammenzusinken.

Das HESSING-Korsett für Skoliosekorrektion ist sehr viel modifiziert worden. Ich will zunächst beschreiben, zu welchen Resultaten mich meine Versuche geführt haben (Fig. 562 und 563).

Die Korrektionsvorrichtungen, welche ich mit dem HESSING-Korsett verbinde, sind folgende. Ich beschränke mich darauf, eine dorsale Hauptkrümmung anzugreifen. Schon damit stellt man sich eine schwierige Aufgabe. Man erhält aber bei dieser Beschränkung ein-

fachere Konstruktionen und nicht einen Wirrwarr von Zügen, die sich doch immer in ihrer Wirkung gegenseitig beeinflussen und stören müssen.

Ich setze einen Gummizug an der Achselkrücke der konvexen Seite in der Höhe des Scheitels der Skoliose an, führe diesen über den Rippenbuckel, lasse ihn dort sich teilen, und den einen Zügel zum Hüftbügel, den anderen zur Schulterkrücke der Konkavität laufen.

Erwähnenswerte Einzelheiten der Konstruktion, die sich an den Hauptkorrektionszug des Hessing-Korsettes anschließt, sind folgende: Als Abgangspunkt für den Zug nehme ich die vordere Armkrückenschiene. Die hintere arbeite ich biegsam in Form einer Stahldrahtserpentine. Dadurch gewinnt der Zug eine größere Druckwirkung in der Diagonale des Thorax. Damit die Armstütze nicht durch den Gummizug nach rückwärts gezogen werden kann, und damit nicht auf diese Weise ein Zug an die Wirbelsäule kommt, der im Sinne der Verschärfung des Rippenbuckels wirken könnte, verlängere ich die vordere Armkrückenschiene nach abwärts so weit, daß sie an ihrem unteren Ende mit einem Trochanterbügel verbunden werden kann.

Den zur Armkrücke der Seite der Konkavität gehenden oberen Gummizug knöpfe ich dort entweder am rückwärtigen oder häufiger am vorderen Ende an. Im letzteren Fall wird der Zug über die Schulterhöhe geführt. Damit durch denselben nicht ein Druck auf die Schulter, der belastungsverstärkend wirken müßte, entsteht, verlängere ich den vorderen aufsteigenden Ast der Armkrücke. Setzt der Zug ein, so wird dieser Ast gegen die Seite des Halsansatzes herangezogen. Man erreicht damit einen Druck, ähnlich wie Hessing durch den Halsbogen, aber unter Vermeidung der abwärts gerichteten Druckkomponente, welche dieser besitzt.

In Fällen, wo eine dorsocervicale Krümmung höheren Grades vorhanden ist, und wo durch Rückwärtsziehen der Schulter diese vermehrt werden könnte, halte ich auch die Achselkrücke dieser Seite durch Verbindung mit einem Trochanterbügel vorn fest.

Anderes hat Hoffa empfohlen (Fig. 564 und 565). Er hat eine Druckpelotte an dem Hessing-Korsett angebracht. Die Pelotte hat die Form etwa einer zur Ausübung von Korrektionsdruck aufgelegten Hand. An derselben ist ein kräftiger Stahlstab befestigt, welcher unten auf den absteigenden Aesten der Hüftbügel fest aufgeschraubt wird. In den Stab ist an seinem unteren Ende eine Kombination von 3 übereinander liegenden Scharnieren eingesetzt. Diese Scharniere können durch Schrauben ohne Ende bewegt werden und erlauben durch ihre Kombination jede beliebige Einstellung der Pelotte.

In unserer Abbildung sind außer dieser Pelotte noch Gummizüge an dem Korsett angebracht.

Das Ammannsche Stahlschienendrellkorsett (Fig. 566 und 567) baut sich auf einem Hüftbügel auf, der dem Hessingschen ähnlich ist, nur sind regelmäßig Trochanterschienen hinzugefügt. Achselkrücken sind weggelassen, statt ihrer ist eine Pelotte angebracht, welche sich auf das Sternum unterhalb des Claviculargelenkes legt. Diese Pelotte wird durch zwei seitlich in der Axillarlinie aufsteigende, in der Achselhöhle bajonettförmig nach vorn abbiegende Schienen getragen. Diese Schienen sind mit der Rückenschiene in der Höhe der Achselhöhle und in der

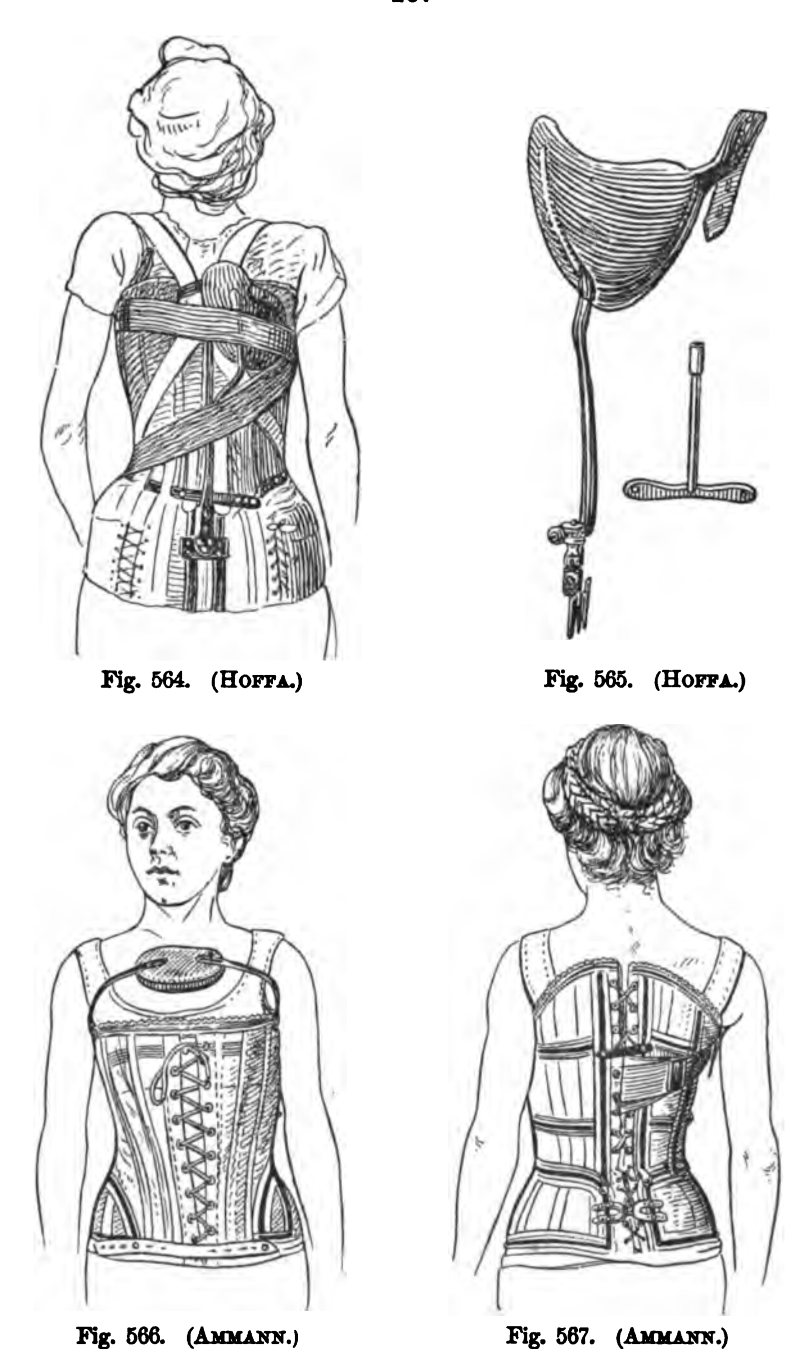


Fig. 564. (Hoffa.) Fig. 565. (Hoffa.)

Fig. 566. (Ammann.) Fig. 567. (Ammann.)

Mitte des Rückens durch Querschienen verbunden. Auf der Seite der Konvexität entspringt von der Achselschiene in der Höhe des Rippenbuckels auf der Innenseite des Korsettes ein Band, welches rückwärts in der Mittellinie auf die Oberfläche des Korsettes kommt und auf der

Achselschiene der gegenüberliegenden Seite angeknöpft wird. Durch seinen Druck übt es eine Korrekturwirkung auf den Rippenbuckel.

In anderer Weise hat ROTH versucht, das Problem zu lösen. Er benutzt (Fig. 568) das Gerüst des HESSINGschen Korsettes, indem er von dem Drell nur den Teil für Brust und Bauch läßt. Er setzt dann auf den Beckenreif 3 Maste auf, einen hinten in der Mitte und je einen vorn seitlich vor der vorderen Armstütze. Zwischen diesen Masten spannt er Züge aus Drell und Gummi, so daß der eine über die Konvexität der Hauptkrümmung, der zweite über die der unteren Gegenkrümmung läuft. Er hält es für einen wichtigen Vorteil, daß er nicht die Armstütze als Angriffspunkt seiner Korrektionszüge benutzt.

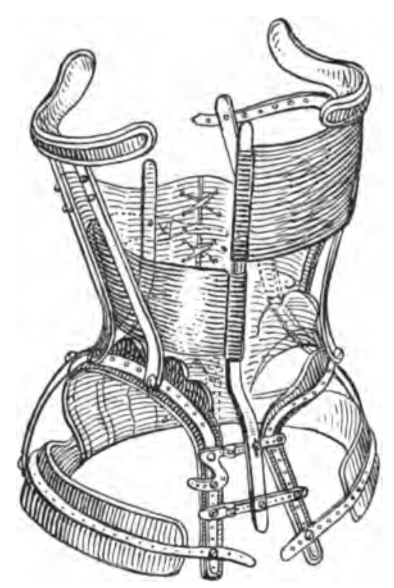


Fig. 568. (ROTH.)

In die Querriegel, die ROTH zur Verbindung der absteigenden Aeste der Hüftbügel benutzt, legt er Scharniere und gibt dem oberen einen bajonettförmigen Fortsatz. Durch die Verschraubung dieses Fortsatzes auf dem Hüftbügel werden die beiden Hälften des Hüftringes unverschieblich zusammengehalten.

Beträchtliche Aehnlichkeit mit dem ROTHschen Korsett zeigt eine Konstruktion von BADE (Fig. 569 und 570). Dessen Apparat besteht

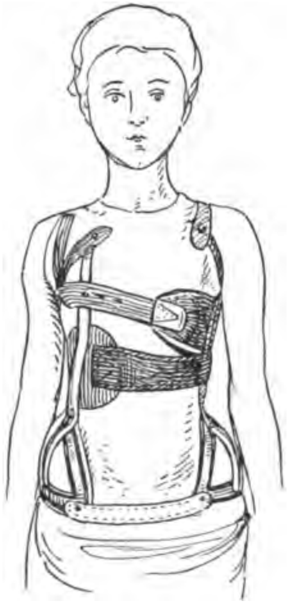




Fig. 569. (BADE.) Fig. 570.

zunächst aus einem Hüftgürtel mit Trochanterbügeln und festem Schluß auf der Rückseite, sowie aus zwei mit dem Hüftbügel verbundenen Achselkrücken. Sodann ist eine Anzahl von Schienen auf dieses Grundgestell aufgesetzt, die als Ausgangspunkt für die Druckvorrichtungen dienen. Die erste Schiene läuft auf der Rückseite am Schlußteil des Hüftgürtels in die Höhe. Eine zweite Stange steigt dem Rippenbuckel diagonal gegenüber auf, eine dritte geht auf der Seite der Konkavität in die Höhe und schützt diese vor Druck. Die Pelotten, welche aus hartem Leder der Körperform entsprechend geformt sind, werden an diese Stangen so angeknüpft, daß Druck auf den hinteren und den vorderen Rippenbuckel zu stande kommt.

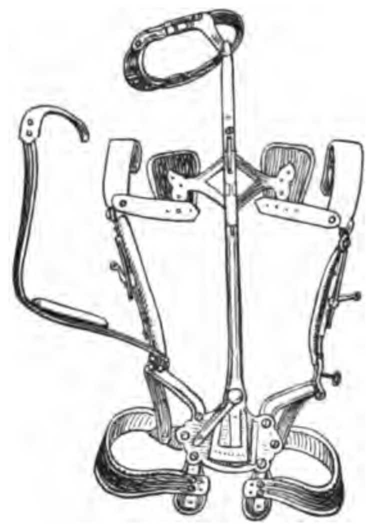


Fig. 571. (Schlee.)

Einen recht sorgfältig ausgearbeiteten Skoliosekorrektionsapparat, der sich an die beiden vorbeschriebenen Konstruktionen anlehnt, hat neuerlich Schlee angegeben (Fig. 571, 572 und 573). Derselbe besteht zunächst aus einem festen Beckenkorb: aus Hüft- und Trochanterbügel, die auf der Rückseite durch Schienenverbindung zusammen gehalten werden. Auf den Hüftkorb ist ein Rückenstab aufgesetzt, der seitlich bewegt und in jeder Stellung festgestellt werden kann. An diesen Rückenstab

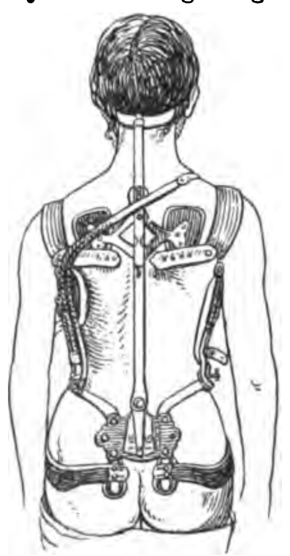


Fig. 572. (Schlee.)

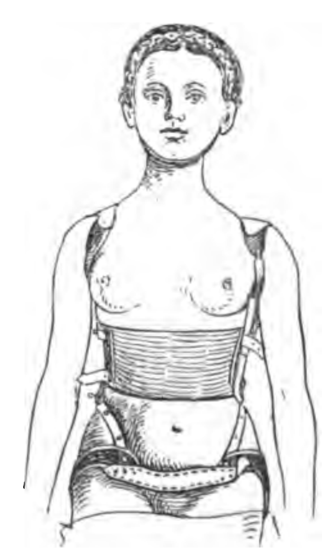


Fig. 573. (Schlee.)

sind oben ein Paar Schulterblattpelotten angesetzt und endlich ist mit demselben ein Kopfträger verbunden. Dieser Kopfträger erlaubt Drehbewegungen des Kopfes. Die seitlich von den Hüftbügeln auf-

steigenden Achselkrücken haben dicht über ihrer Abgangsstelle vom Hüftbügel ein Scharnier, welches erlaubt, daß der Achselkrückenträger seitlich abgeklappt wird. Die Krückenstangen sind außerdem in ihrer Länge verstellbar. Es ist dazu ein Schlittenmechanismus mit Federfeststellung angebracht. Die Achselkrücken legen sich mit kleinen Pelotten vor den Schulterkopf, es sind also nicht eigentliche Krücken. An ihren Trägern sind weiter noch ein Paar Pelotten angebracht, welche sich an die Seitenflächen des Rumpfes anlegen.

Mit diesem so zusammengesetzten Gerüst ist nun eine Vorrichtung verbunden, welche einen Korrektionsdruck auf den Rippenbuckel ausüben soll. Diese besteht aus einem Stahlbügel, welcher mittels Scharniers an dem Hüftbügel der Rippenbuckelseite befestigt ist, welcher der Form des gestreckten Thorax genau angepaßt ist und in der Höhe des Rippenbuckels eine diesem nachgeformte Pelotte trägt. Das obere Ende des Pelottenbügels läuft in einen Riemen aus, mit dem der Bügel an die Achselkrücke der dem Rippenbuckel gegenüberliegenden Seite angeknüpft wird. Durch Anziehen des Bügels dorthin kommt der Korrektionsdruck zur Auslösung.

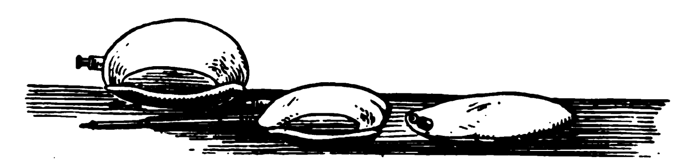


Fig. 574. Luftkissen von LUBINUS.

Wir haben oben erwähnt, daß man vielfach versucht hat, starren Korsetts Korrektionswirkungen zu geben, dadurch, daß man sie nach einem korrigierten Modell arbeitete. Man hat aber auch mit solchen Korsetts besondere Korrektionsvorrichtungen verbunden. Wenn man dafür auch dieselben Bedenken haben muß, wie für die Wirksamkeit der mit starren Spondylitiskorsetts verbundenen Korrektionsvorrichtungen, so sind doch einige bemerkenswerte Konstruktionen aufzuführen.

Zuerst wollen wir erwähnen, daß LUBINUS in Gipskorsettverbände aufblasbare Luftkissen eingefügt hat (Fig. 574 und 575). Er legt diese Kissen auf den Rippenbuckel, legt darüber den Gipskorsettverband und bläst dann die Kissen durch ein aus dem Verband heraus geleitetes Ventilrohr auf.

BADE hat dieselben Kissen in Hartlederkorsetts eingefügt; er gibt aber an, daß sie sich nicht bewährt haben. Meine Versuche mit den LUBINUSschen Luftkissen haben ebenso unbefriedigende Erfolge gehabt.

Fig. 575. Luftkissendruckverband von LUBINUS.

An einer Konstruktion von SCHWABE (Fig. 576 und 577) ist mit dem Hartlederkorsett ein Korrektionszug verbunden, der durch eine Spiralfeder in Tätigkeit gesetzt wird. Der Zug — ein breites sich nach

vorn verschmälerndes Band — ist auf der Innenseite des Korsetts im Rückenteil an entsprechender Stelle angesetzt und über den Rückenbuckel geleitet. Vorn sind an demselben einige Darmsaiten angesetzt,

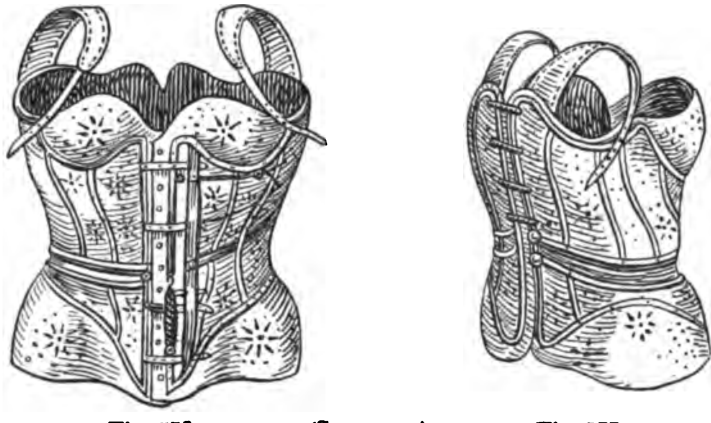


Fig. 576. (SCHWABE.) Fig. 577.

die über Rollen zu einer kräftigen auf der Abbildung sichtbaren Feder geleitet werden. Um den Atmungsbewegungen folgen zu können, hat das Korsett in der Rückenteilung Verbindungen durch Federn oder Gummizug.

Eine Anzahl anderer Konstruktionen nehmen das harte Korsett auch als Ausgangspunkt, sind aber in ihrer Grundlage schon mehr oder weniger modifiziert.

Als recht einfache Konstruktion will ich zuerst eine von mir stammende anführen. Ich benutze zuweilen in der Nachbehandlung des Skoliosenredressements eine mit dem Hartlederdrellkorsett verbundene Druckpelotte für den Rippenbuckel (Fig. 578). Ich schneide über dem Rippenbuckel die starre Korsettwand von oben nach unten durch und lege auf den Spalt eine Pelotte, die mit der Seitenschiene der konvexen Seite durch eine parabolische Feder verbunden ist, das freie Ende wird durch einen Riemen an die Seitenschiene der konkaven Seite herangeholt; so entsteht ein Druck auf den Rippenbuckel. Durch die Spaltung der Korsettwand hat diese die Möglichkeit, die Pelotte arbeiten zu lassen und deren Fortschritt zu folgen.

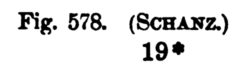


Fig. 578. (SCHANZ.)

Zu einer recht komplizierten Konstruktion ist WULLSTEIN ge-

kommen, in der Absicht, den von ihm gebrauchten Redressementsverband in die Form eines Korrektionsapparates überzuführen (Fig. 579 und 580). Er setzt auf eine feste Beckenlederhülse ein aus Hartleder und Stahlschienen zusammengesetztes Rumpfgerüst. Dieses ist durch biegsame Schienen, wie sie in dem oben beschriebenen Apparat gebraucht sind, mit dem Beckenteil verbunden. Der Kopf wird durch einen Kopfhalter gefaßt und nach oben gedrängt. Als Druckvorrichtung ist mit dem Rumpfteil eine kräftige Pelotte verschraubt, die auf den Rippenbuckel drückt. Auch auf den vorderen Rippenbuckel ist eine Pelotte gelegt.

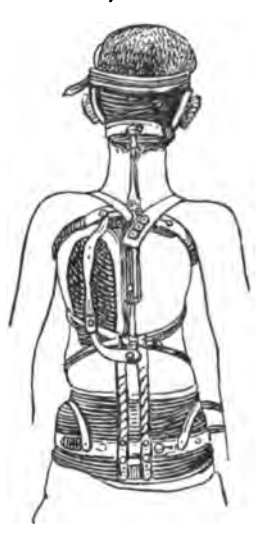




Fig. 579. (Wullstein.)



Fig. 580. (Wullstein.)

Eine noch kompliziertere Konstruktion ist von Modlinsky angegeben (Fig. 581 und 582). Der Apparat dient zur Fixation und Entlastung der Wirbelsäule sowie zur Herstellung und Erhaltung von Korrekturstellungen dienen.

Er besteht aus einem auf Modell gearbeiteten Lederstahlkorsett, mit welchem eine Kopfstütze verbunden ist und mit dem Pelotten

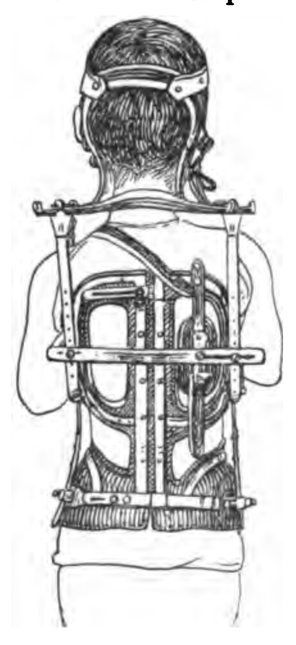


Fig. 581. (Modlinsky.)



Fig. 582. (Modlinsky.)

verbunden werden können. Der Kopfteil ist wie die obere Hälfte einer Minerva gearbeitet, er wird durch Stangen getragen, welche von der Beckenpartie aufsteigen und welche durch Querstangen zusammengehalten werden. Diese können durch Stellschrauben verschoben werden.

Skoliosenlagerungsapparate.

Die Absicht, die Zeit der Nachtruhe für die Korrektion der Skoliose nutzbar zu machen, hat in erster Linie zur Konstruktion der Skoliosenlagerungsapparate geführt. Wenn wir den im Bette liegenden, schlafenden Patienten korrektiven Einflüssen unterziehen können, so brauchen wir die seinem gewohnten Tagewerk gewidmete Zeit nicht oder nicht in so hohem Maße für die Kur in Anspruch zu nehmen; oder aber wir fügen der am Tage getriebenen Behandlung noch ein Plus hinzu, welches mit geringen Opfern zu erlangen ist.

Zu der so gegebenen Veranlassung zur Konstruktion von Lagerungsapparaten kommt noch eine zweite. Wir haben oben ausgeführt, daß die Belastung, welche auf die Wirbelsäule bei aufrechter Rumpfstellung fällt, ein wichtiges Hindernis ist für die Wirkung der portativen Korrektionsapparate. Aus dieser Erkenntnis heraus muß sich das Bestreben geltend machen, die Belastung während der Einwirkung der Korrektionsvorrichtungen aufzuheben. Dies geschieht natürlich in vollkommenster Weise, wenn wir den Patienten in flache Rückenlage versetzen. Dann können wir sogar mit sehr einfachen Mitteln die Belastung ins Gegenteil, in die Extension verwandeln.

Die Skoliosenlagerungsapparate haben sich in verschiedenen Zeiten sehr verschiedener Wertschätzung erfreut. Während ältere orthopädische Anstalten dieselben als wichtigste therapeutische Hilfsmittel gebrauchten, gab es in neuerer Zeit eine Periode, wo man die Streckbetten ganz aus den Anstalten entfernt hatte. Neuestens sind sie besonders in der Form des Gipsbettes wieder mehr in Gebrauch gekommen.

Die Ursache dafür liegt einmal darin, daß es eine Zeit gegeben hat, in welcher die Gymnastik, besonders die schwedische Gymnastik für die Skoliosebehandlung als wirksamstes, ja als einziges Behandlungsmittel gegolten hat. Unter dem Einfluß dieser Anschauung hatte man die alten mechanischen Behandlungsmittel, Korsett und Streckbett, weggeworfen und zeitweise ganz vergessen. Man ist damit allerdings auch auf den tiefsten Tiefstand der Skoliosebehandlung herabgekommen gewesen.

Eine Ursache dafür, daß mit dem Wiederzurückkehren von jener Ueberschätzung der Gymnastik nicht sofort die alten Streckbetten wieder hervorgesucht worden sind, liegt darin, daß die alten Streckbetten zum großen Teil den Patienten nur sehr unvollkommen fixierten. Es konnte geschehen, daß sich der Patient im Streckbett verschob. Dadurch wurde dann nicht nur in jedem Fall der nützliche Korrektionsdruck aufgehoben, sondern meistens in einen direkt schädlichen Druck verwandelt. Die Pelotten und Gurte und sonstigen Druckmittel verschieben sich natürlich von der Höhe der Konvexitäten leicht nach den Konkavitäten. Bewirken sie an ersterer Stelle Korrektionsdruck, so müssen sie nach dieser Verschiebung unbedingt im Sinne der Vermehrung der Deformität wirken.

In dem Gipsbett haben wir nun neuerdings eine Vorrichtung kennen gelernt, in welcher diese Verschiebungen so gut wie ausgeschlossen sind. Auch ohne daß wir den Patienten unter Kontrolle behalten, liegt derselbe in der Lage, welche das Gipsbett ihm vorschreibt. Begibt er sich aus dieser Lage, so entzieht er sich überhaupt dem Druck des Bettes. Wir können darum diese Betten ohne Sorge, daß auch Schaden durch sie entstehen könnte, verwenden. Wir brauchen den Patienten nicht ständig zu beobachten, können also im Schlaf während der Nacht das Gipsbett gebrauchen lassen.

Andere Lagerungsapparate sind meines Erachtens nur tagsüber unter Aufsicht einer geschulten Person zu verwenden. Sie können dafür aber den Gipsbetten vorzuziehen sein, da sie bei geeigneter Auswahl kräftigere Korrektionswirkungen erlauben.

Einteilen können wir die Lagerungsapparate in drei Gruppen.

Deren erste und primitivste ist charakterisiert durch einen Gurt, welcher oberhalb der Fläche des Bettes ausgespannt ist, und

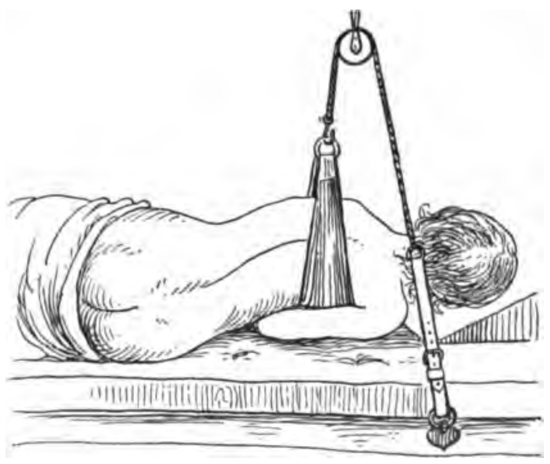


Fig. 583. (Barwell.)

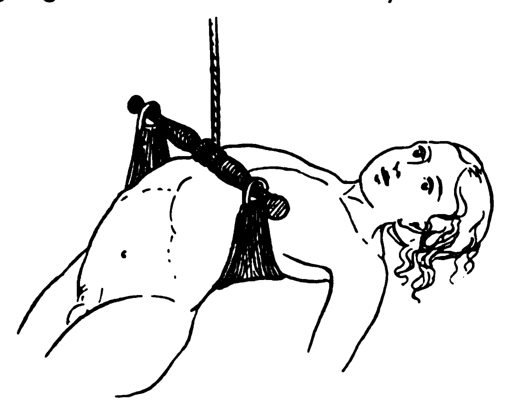
auf welchen der Patient gerade mit dem Scheitel der Krümmung zu liegen kommen soll. Das Gewicht des auf beiden Seiten überhängenden Rumpfes gibt den Korrektionsdruck. Je nachdem, wie hoch der Druckgurt über der Lagerfläche eingestellt wird, wechselt die Kraft dieses Druckes.

Bei der zweiten Gruppe sind auf einem Bett, oder auf einer ins Bett zu legenden festen Platte Vorrichtungen angebracht, welche erlauben, den Patienten zu fixieren und gegen den fixierten Patienten Korrektionsvorrichtungen anzupressen.

Die dritte Gruppe ist charakterisiert durch die Verwendung des Gipsbettes oder dem Gipsbett gleichwertiger Schalen.

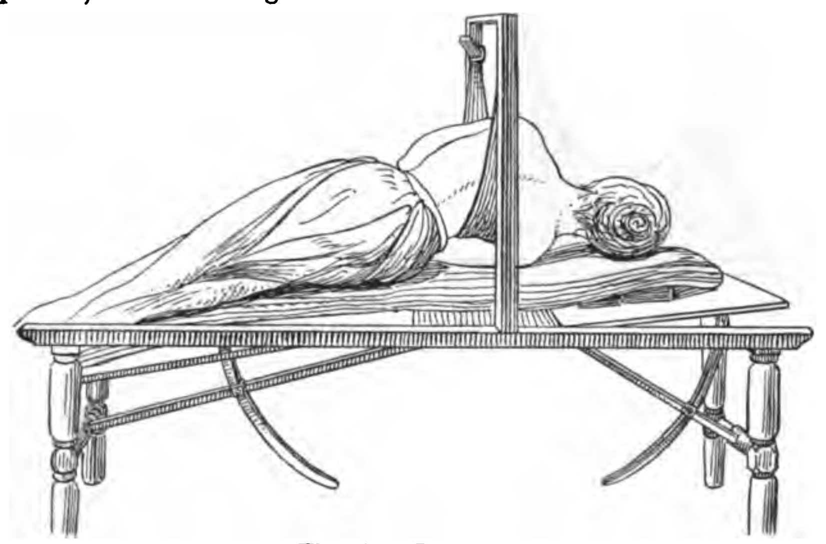
Wohl die einfachste, der ersten Gruppe angehörige Vorrichtung ist die seitliche Schwebe von Barwell (Fig. 583). An einer Leine, die über eine an der Decke befestigte Rolle läuft, ist eine Gurtschlinge angebracht, in die sich der Patient in Seitenlage hineinlegt. Die Leine

ist mit ihrem anderen Ende an der Seitenstange des Bettes befestigt. Wird sie durch den dort eingefügten Schnallriemen verkürzt, so wird der Patient von der Lagerfläche gelüpft, und es kommt ein Druck gegen die Konvexität der Skoliose zu stande.


Fig. 584. (MAJOR.)

Bei MAJORS Rückenschwebe (Fig. 584) ist in die Lagerungsschlinge ein Spreizholz eingefügt, welches unbeabsichtigte Kompression des Thorax verhindern soll.

SCHILDBACH ließ den Lagerungsgurt zwischen zwei Pfosten, welche an den Seitenwänden des Bettes aufgerichtet wurden, ausspannen, zur Sicherung der


Fig. 585. (LONSDALE.)

Lagerung des Patienten ließ er Schultergurte an dem Lagerungsgurt anbringen. Diese Konstruktion sah der von LONSDALE (Fig. 585) sehr ähnlich.

JULIUS WOLFF ließ den Gurt auf ein kleines Holzgestell, welches auf das Bett gestellt wird, aufmontieren. Die Zeichnung (Fig. 586) bedarf keiner Erklärung.


Fig. 586. (JULIUS WOLFF.)

Ganz ähnlich war der kleine Apparat, den schon vorher BUSCH benutzt hatte (Fig. 587).

JESSEN hat versucht, die Lagerungsschlinge dadurch brauchbarer zu machen, daß eine Fixationsvorrichtung hinzugefügt wird (Fig. 588).

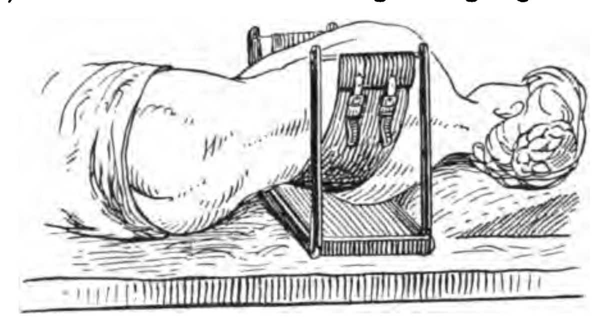


Fig. 587. (BUSCH.)

Diese Vorrichtung besteht aus 2 keilförmigen Holzklötzen, welche auf der Grundplatte des Apparates beweglich befestigt sind, und die seitlich an den in der Schlinge liegenden Rumpf herangeschoben werden.

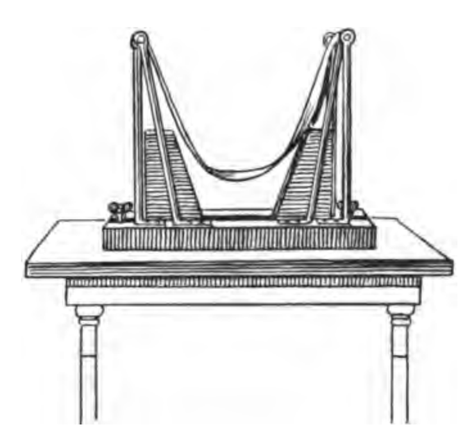


Fig. 588. (JESSEN.)

Die Zahl der in die zweite Gruppe zu rechnenden Apparate ist wesentlich größer.

Die älteste hierhergehörige Konstruktion, die zugleich eine der einfachsten ist, stammt von VENEL (1788). Der Patient liegt (Fig. 589) auf einer flachen horizontalen Matratze. Es greifen Extensionszüge am Becken, Knie und Fuß, Gegenzüge an den Achseln und am Kopfe an. Es ist also hier reine Extension in der Längsrichtung der Wirbelsäule zur Anwendung gebracht.

Kaum einen nennenswerten Unterschied besitzt das SCHREGERsche Streckbett (Fig. 590), nur sind — auf der Zeichnung wenigstens — keine Schulterschlingen angebracht. Die Extension wird an demselben durch eine Kurbel am Kopfende des Bettes erreicht.

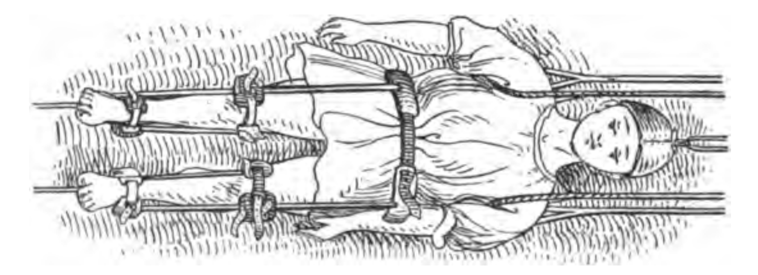


Fig. 589. VENEL.

HEINE brachte (1821) zwei wichtige Vervollkommnungen des Streckbettes (Fig. 591). Er fügte in den Extensionszug Federn ein und machte ihn dadurch elastisch. Außerdem gab er zu dem Längszug noch den Seitendruck hinzu. Von zwei an der Seite des Bettes

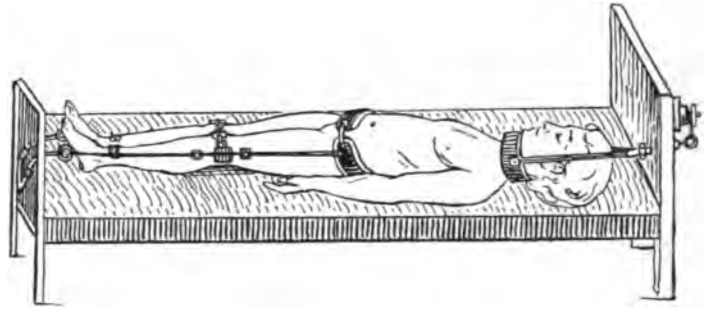


Fig. 590. (SCHREGER.)

befestigten Masten hängt eine Pelotte herab, die in unserer Zeichnung auf eine rechtskonvexe Dorsalskoliose drückt. Dazu kommt, mit 2 kurzen senkrechten Stangen verbunden, eine Pelotte für den vorderen Rippenbuckel, endlich von einem einzelnen Mast herabhängend eine Pelotte für die Lendengegenkrümmung. Die Extension wird mit einer Kurbel am unteren Ende des Bettes bewirkt. Das späterhin (um 1860) so beliebte SCHILDBACHsche Modell (Fig. 592) gleicht dem HEINEschen so weit, daß der Abbildung kaum ein Wort hinzuzufügen ist.

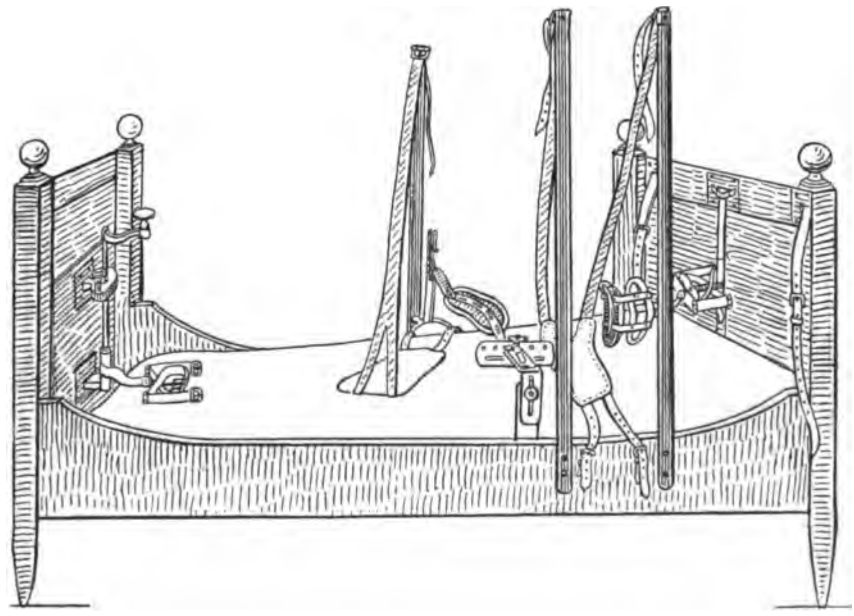


Fig. 591. (HEINE.)

Ziemlich aus derselben Zeit stammt das Streckbett von LEITHOF (Fig. 593). Dasselbe hat eine gut ausgearbeitete Bandage, an welcher der Kopfzug angreift. Im übrigen ist die Extension ebenfalls durch

Federn elastisch gemacht. Die seitlichen Druckpelotten werden teils durch Schrauben bewegt, teils sind sie frei verschieblich und durch Stellschrauben fixierbar. Die Extension geschieht durch Kurbel am Fuß- und Kopfende.

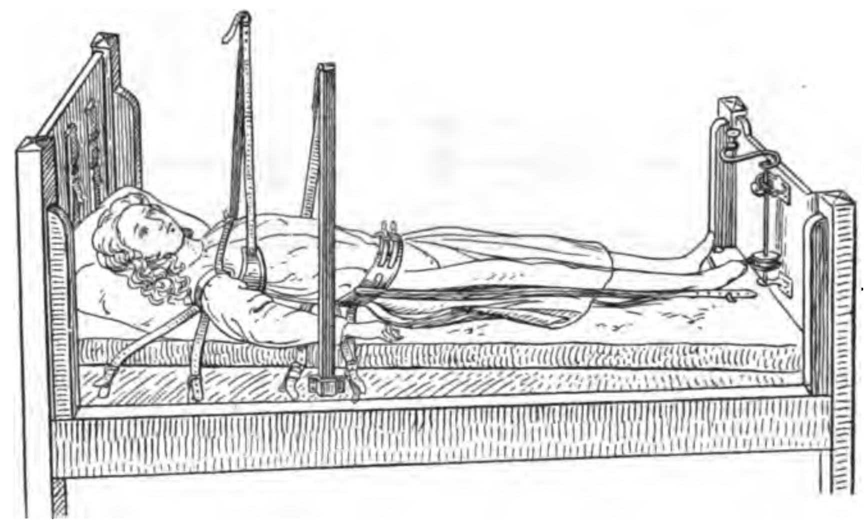


Fig. 592. (SCHILDBACH.)

Eine eigenartige Kraftwirkung wurde von LAFOND (Fig. 594) an dem Streckbett verwendet. Er ließ die Extension nicht gleichmäßig dauernd ziehen, sondern wellenförmig an- und abschwellend mit zwischengelegten Ruhepausen. Im übrigen verwendete derselbe einfache Extension.

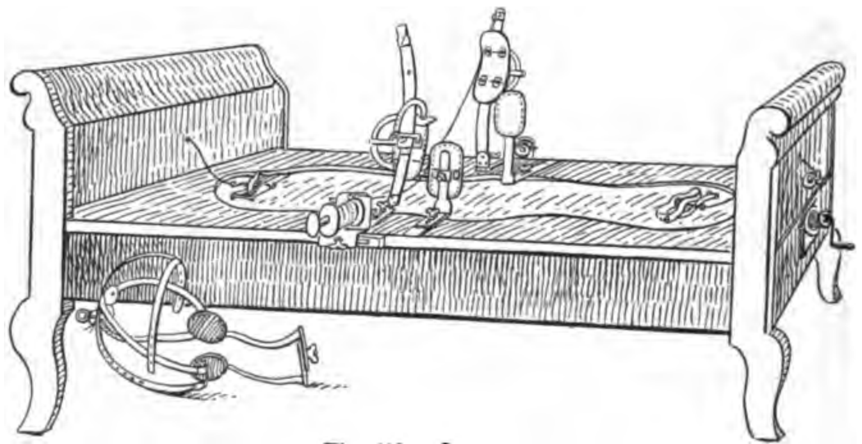


Fig. 593. (LEITHOF.)

Der Apparat wurde durch ein Gewicht nach Art einer Gewichtuhr bewegt. Der Wechsel in der Zugstärke wurde dadurch erzeugt, daß in den Zug exzentrische oder elliptische Scheiben eingeschaltet wurden.

Maisonable machte die Extension in seinem Streckbett (Fig. 595) lebendig dadurch, daß er als wirksame Kraft Gewichte, die über schiefe Ebenen herabrollen, benutzte. An seinem Bette war auch eine Vorrichtung angebracht, welche die Stärke des zur Anwendung kommenden Zuges anzeigte.

Variationen des Heineschen und des Leithofschen Bettes sind mit unwesentlichen Aenderungen das Delpechsche (Fig. 596) und das v. Langenbecksche Streckbett (Fig. 597).

An dem Streckbett von Mayor (Fig. 598) ist die Längsextension weggelassen — ein konstruktiver Fehler! Es sind Gewichtszüge zur Ausübung des Seitendruckes eingeführt. Außerdem ist ein Gewichtszug angebracht, an welchem die Hand der Konvexseite anfassen soll.

Am Guérinschen Streckbett (Fig. 599) ist die Matratze 3-teilig gearbeitet. Diese 3 Teile können samt den darauf befestigten Körperabschnitten gegeneinander bewegt werden, während eine Extension des ganzen Körpers stattfindet. In der Abbildung ist der Apparat für eine linkskonvexe Dorsalskoliose mit rechtskonvexer Lendenbiegung eingestellt. Der schmale mittlere Matratzenteil ist

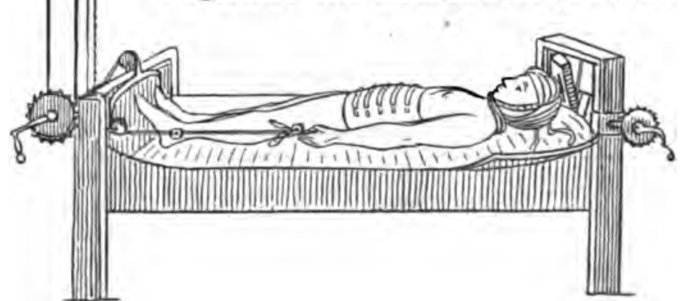


Fig. 594. (Lafond.)

auf dem Untergestell seitlich verschieblich, er trägt auf der rechten Seite (Seite der Konvexität) eine Seitenpelotte. Der Brustteil der Matratze trägt ebenfalls eine Seitenpelotte, er ist gegen den Lendenteil in einem Winkel eingestellt, so daß der Kopf nach links von

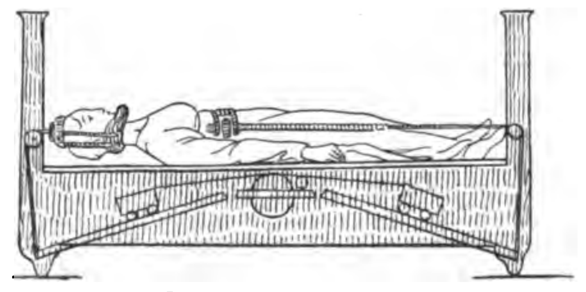


Fig. 595. (Maisonable.)

der Mittellinie kommt. Umgekehrt ist die Einstellung des unteren Matratzenteiles.

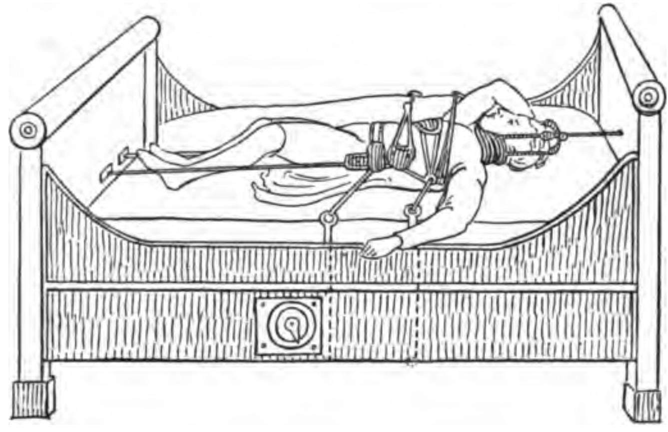


Fig. 596. (DELPECH.)

In dem Streckbett von KLOPSCH (Fig. 600) wurde der Druck auf die Konvexitäten durch Keile, welche von der Seite her unter den extendierten Patienten geschoben wurden, ausgeübt, während BIGG wieder ähnlich wie DELPECH um Brust- und Lendenpartie geführte elastisch angezogene Schlingen als Korrekturmittel benutzte (Fig. 601).

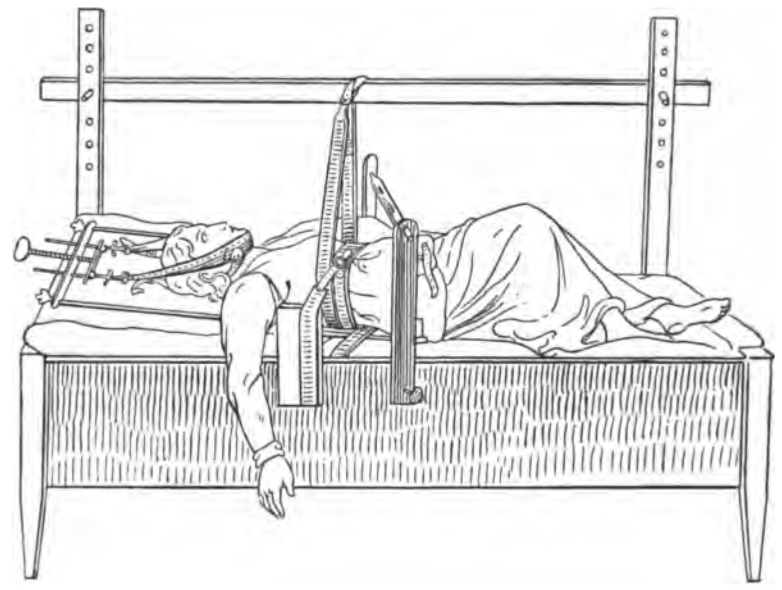


Fig. 597. (v. LANGENBECK.)

LORENZ wollte bei der Konstruktion seines Detorsionslagerungsapparates durch eine differente Lagerung des Körpers eine Korrektionswirkung erreichen. Er sucht die Korrektur der

Lendenkrümmung zu erreichen dadurch, daß er das Becken in Seitenlage bringt und die Beine erhöht lagert. Die Brustkrümmung soll ausgeglichen werden dadurch, daß der Oberkörper gegen das in Seitenlage befindliche Becken in Rückenlage (nach der Seite der Konkavität der Dorsalkrümmung) gedreht wird. Zugleich soll ein gewisser Korrektionsdruck noch dadurch erzeugt werden, daß der Rücken nur auf der Seite der Konvexität unterstützt wird.

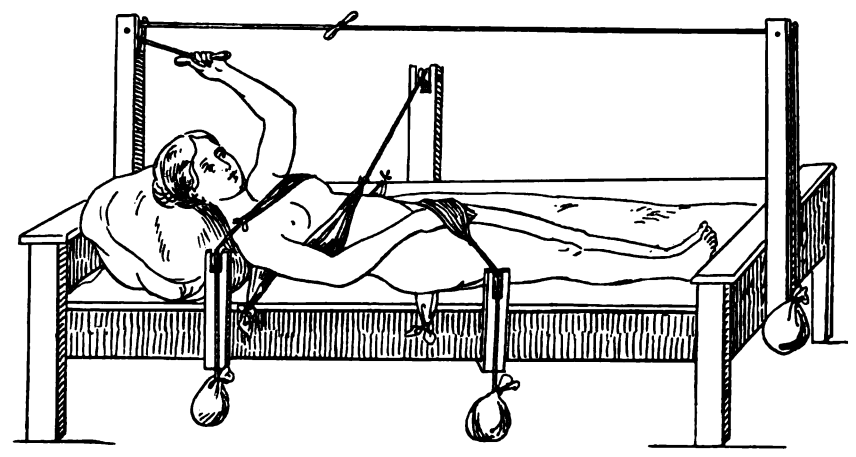


Fig. 598. (Mayor.)

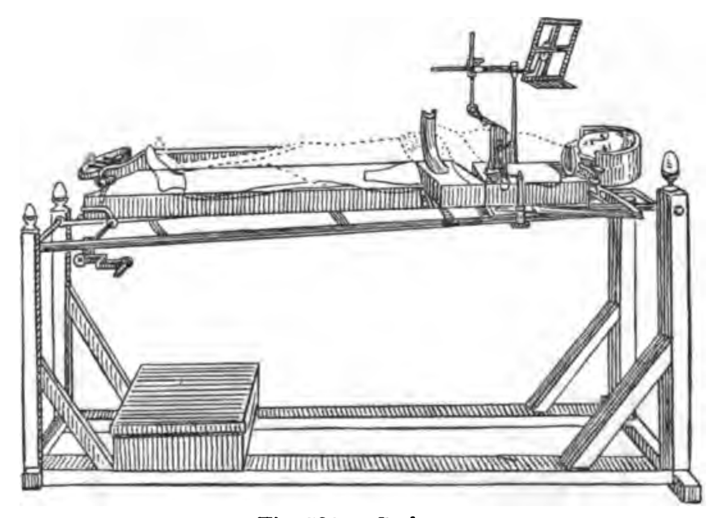


Fig. 599. (Guérin.)

Der Lagerungsapparat (Fig. 602 und 603) besteht aus einem schräg stehenden, verstellbaren Beinteil, einer Beckenklammer, einer Rückenstütze und einem Kopfkissen. Die Konstruktion der einzelnen Teile und die Lagerung des Patienten im Apparat veranschaulichen die Abbildungen deutlich. Nur über den Brustteil wollen wir ein paar erklärende Worte hinzufügen. Derselbe besteht aus einem

Stützpolster für die konvexseitige Thoraxhälfte mit einem am Außenrand angesetzten Stützklotz. Auf das Stützpolster wird der Thorax festgedrückt durch eine Lederbandage, welche um die konvexseitige Schulter gelegt und an das Stützpolster durch 3 Lederriemen herangezogen wird.

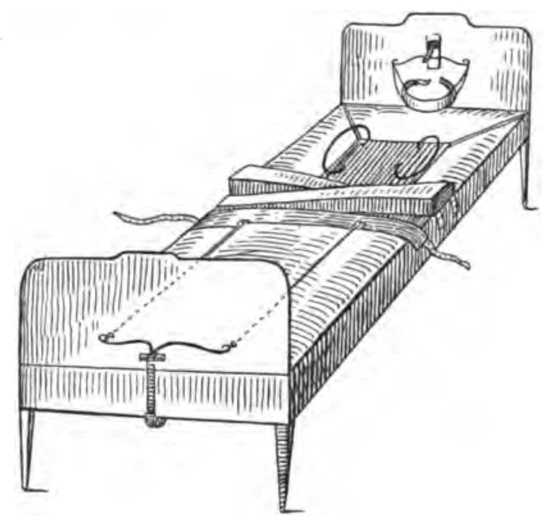


Fig. 600. (KLOPSCH.)

Die einzelnen Teile des Apparates sind auf eine Grundplatte so montiert, daß der Apparat für verschiedene Patienten eingestellt werden kann

Einen Lagerungsapparat für Skoliose einfachster Art, der als Grundtyp für die folgenden Konstruktionen angesehen werden kann, haben wir von GOLDSCHMIDT (Fig. 604); derselbe besteht aus einer einfachen, lederbezogenen Eisenplatte, auf welcher der Patient durch Schulter- und Beckenriemen festgeschnallt wird.

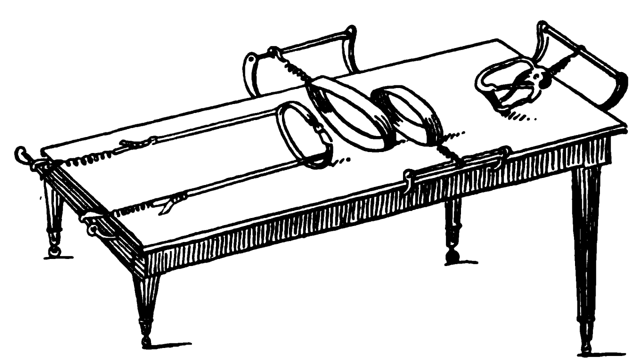


Fig. 601. (BIGG.)

BÜHRING scheint der erste gewesen zu sein, der Korrektionsvorrichtungen auf eine solche transportable Platte, welche ins gewöhnliche Bett zu legen ist, aufmontierte (Fig. 605).

Er benutzte eine mit Leinwand überkleidete Eisenplatte, welche mit Schnallriemen auf dem Bett zu befestigen war. Auf dieser Platte war ein Beckengurt angebracht, der zu etwa $^3/_4$ des Beckenumfanges

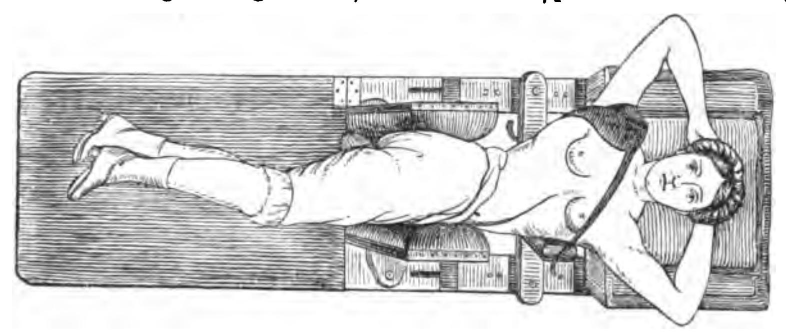


Fig. 602.

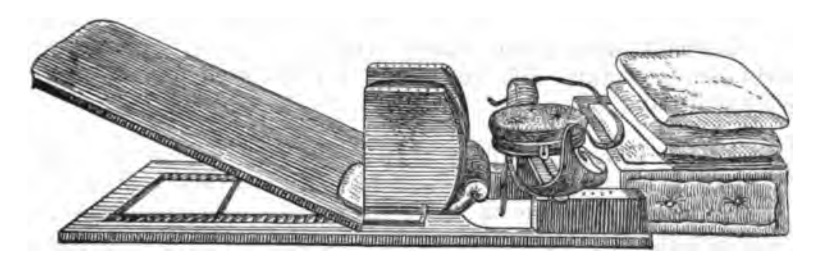


Fig. 603.

Fig. 602 und 603. Detorsionsbett von Lorenz.

durch Eisenblech versteift war. Zur Ausübung des Korrektionsdruckes dienten durch Schrauben bewegte, in allen Richtungen verstellbare Pelotten, deren eine große auf die Dorsalbiegung zu liegen kam, während zwei schmalere den Gegendruck in der Lendenpartie und in der Achselhöhle ausübten. Die Pelotten imitierten in ihrer Form zur Ausübung des gewünschten Druckes aufgelegte Hände.

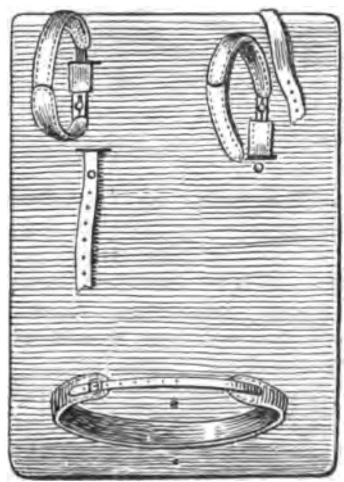


Fig. 604. (Goldschmidt.)

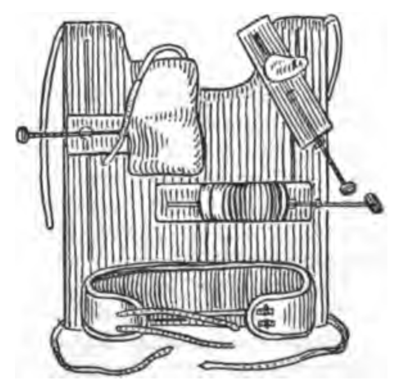


Fig. 605. (Bühring.)

Ganz ähnlich wie der BÜHRINGsche Apparat ist der von GOLDSCHMIDT (Fig. 606), nur ist daran an Stelle der Schulterpelotte ein Schultergürtel gesetzt.

Eine recht brauchbare Neukonstruktion haben wir von HEUSNER (Fig. 607). Sie besteht aus einem Liegebrett von der Länge des Oberkörpers und mehreren halbreifenförmigen Pelotten, welche Fixation und Korrektion besorgen. Die Pelotten bestehen aus kräftigen Eisenbügeln, welche wie große Haken um den Rumpf herumgreifen. Die rückseitige gerade Bügelpartie läuft in einer Querrinne des Brettes und hat an ihrem Ende eine Reihe von Löchern, mit denen sie auf einen in der Rinne befindlichen eisernen Dorn eingehakt und daran durch Aufdrehen einer Schraube festgemacht werden kann. Die Verteilung der Pelotten und ihren Zweck ergibt die Figur.

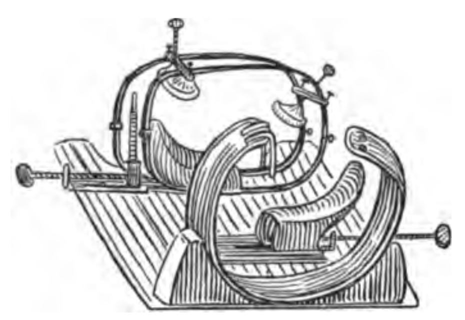


Fig. 606. (GOLDSCHMIDT.)

Nachdem LORENZ in dem Gipsbett ein Hifsmittel gefunden hatte, den in Rückenlage befindlichen Rumpf eines Menschen in bisher unerreichter Weise zu fixieren, war es eine gegebene Sache, das Gipsbett zur Herstellung eines korrigierenden Skoliosenlagerungsapparates zu benutzen. Das ist von LORENZ zunächst selbst geschehen.

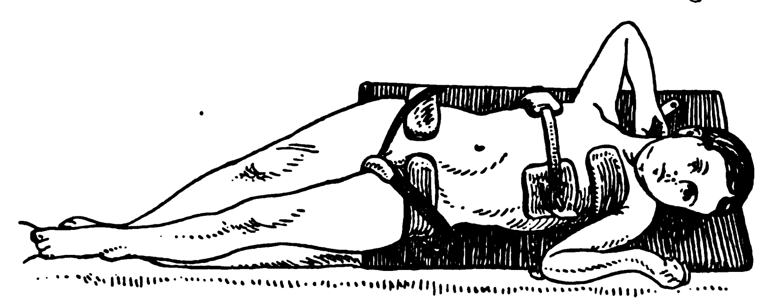


Fig. 607. (HEUSNER.)

LORENZ stellte dazu in seinem mit elastischen Spiralzug versehenen Detorsionsapparat (Stehapparat) einen Rumpfmodellverband in korrigierter Stellung her, denselben Verband, wie er ihn zur Herstellung seines Detorsionskorsettes benutzte. Aus diesem Verband wurde entweder direkt die Lagerungsmulde zurecht geschnitten, oder es wurde über ein in gewohnter Weise danach hergestelltes Modell eine Lagerungsmulde in der WALTUCHschen Holztechnik gearbeitet.

Diese Mulde (Fig. 608) ließ er auf einer Holzplatte befestigen und durch angebrachte Streben gehörig stützen.

Schon eine solche Mulde übt auf den darein gelagerten Patienten einen gewissen korrigierenden Druck, indem pathologische Prominenzen eine Pressung erfahren.

Durch Einführung eines elastischen Spiralgurtes suchte LORENZ diese Pressung noch zu erhöhen.

Er stellte dazu 2 Holzsäulen auf die Holzplatte, welche die Mulde trägt, die eine — bei rechtskonvexer Dorsalskoliose — oberhalb der linken Schulter, die andere unterhalb der rechten Hüfte.

Zwischen den Spitzen dieser Säulen spannte LORENZ einen handbreiten elastischen Gurt um den Rumpf des Patienten, der folgendermaßen läuft: von der unteren Säule zur linken Taille, zum Rücken, schräg aufsteigend zur rechten Achselhöhle über die Höhe der Hauptkrümmung, von da nach vorn über die Brust zur Spitze der oberen Säule.



Fig. 608. (LORENZ.)

Ich habe dann versucht, diesen LORENZschen Apparat zu verbessern.

Das SCHANZsche Skoliosengipsbett wird auf dem NEBELschen Rahmen angefertigt, während der Patient durch seitliche Bindezügel in Ueberkorrektion eingestellt ist (Fig. 609). Falls ein stärkerer Rippenbuckel vorhanden ist, so lege ich auf die Seite der Konkavität, dem Rippenbuckel gegenüber, auf den Patienten eine aus Filz und Watte gebildete Auflage, die in Form und Größe dem Rippenbuckel entspricht. Dieses Polster wird in das Gipsbett zuerst eingearbeitet und später entfernt. Dadurch entsteht ein freier Raum — eine Nische — in dem Gipsbett, dem Rippenbuckel gegenüber. Es ist damit dem Körper ein Weg geöffnet und vorgezeichnet, wohin er ausweichen kann, wenn ein Druck auf den Rippenbuckel und eine Abflachung desselben erfolgt.

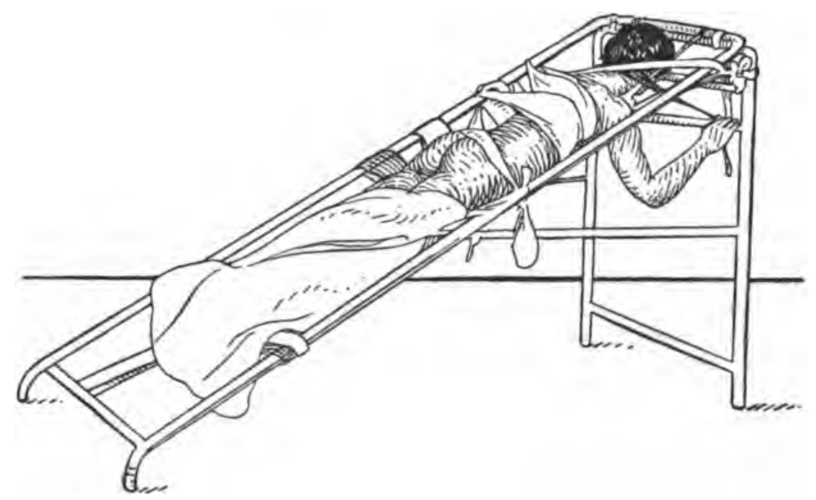


Fig. 609. Patient im NEBELschen Rahmen zur Abnahme des Gipsbettes eingestellt.

Um den so vorbereiteten Patienten wird in derselben Weise wie für ein Spondylitisgipsbett der Rückenabklatsch genommen und weiter verarbeitet (s. Fig. 288—292).

Ein so hergestelltes Gipsbett gibt wie das LORENZsche ohne Spiralzug und ohne andere Zutaten schon eine gewisse redressierende Wirkung. Dieselbe wird erhöht, wenn man in das Gipsbett Druckpolster einlegt. Ich bilde dieselben aus harten Filz, indem ich entsprechend große Stücke auf der Innenwand des Gipsbettes an der Stelle der Biegungen festleime. Fig. 610 zeigt solche Polster für eine rechtskonvexe Dorsalskoliose mit linksseitiger lumbaler Gegenkrümmung. Die Polster werden allmählich erhöht und, wenn nötig, in ihrer Form geändert. Es ist erstaunlich, welche dicken Klöße die Patienten vertragen.

Ein Paar Einzelheiten will ich noch erwähnen. Wenn die Patienten Neigung besitzen, sich im Gipsbett zu rollen, so gebe ich statt des Brustgurtes 2 Schulterschlingen. Dieselben greifen um die Schultern des Patienten, laufen rückwärts über die Außenwand des Gipsbettes zur anderen Seite und werden dort festgeschnallt. Es

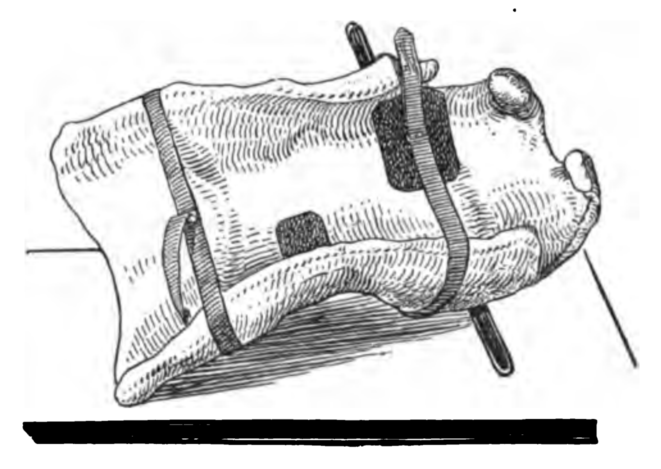


Fig. 610. (SCHANZ.)

ist zweckmäßig, diese Schulterschlingen durch einen Verbindungsgurt vorn über die Brust noch miteinander zu verbinden. Der Patient kann dieselben dann nicht unbewußt im Schlaf abstreifen.

Endlich will ich erwähnen, daß ich vor allem bei hochsitzenden Biegungen, die wie für alle Redressionsvorrichtungen so auch für das Gipsbett wenig zugänglich sind, den im Gipsbett liegenden Patienten durch eine gewöhnliche Extension am Kopf extendiere.

Andere Modifikationen des LORENZschen Skoliosengipsbettes haben wir von DOLEGA (Fig. 611), JAGERINK (Fig. 612) und VULPIUS (Fig. 613).

Von diesen weicht das DOLEGAsche nur durch ganz unwesentliche Kleinigkeiten vom Urtypus ab.

JAGERINK nimmt den Kopf und den Oberschenkel mit in den Apparat. Er extendiert vom Kopf aus gegen einen am Kopfteil befestigten Haken. Den Seitendruck erzeugt er durch Gurte, welche an zwei Gestellen, die sich an der Seitenwand erheben, unter dem Patienten hin zur gegenüberliegenden Wand des Gipsbettes gezogen sind. Ein Gurt läuft über die Brust- und einer über die Lenden-

krümmung. Die Gurte können verschoben und verschieden straff gespannt werden.

VULPIUS hat das Gipsbett, um eine stärkere Extensionswirkung verwenden zu können, geteilt auf der Höhe der Hauptkrümmung. Die beiden Teile hat er auf einem Gestell befestigt, auf welchem der obere Teil auf Rollen vom unteren weggeschoben werden kann. Im übrigen verwendet VULPIUS ebenfalls Filzdruckpolster, aber anscheinend von

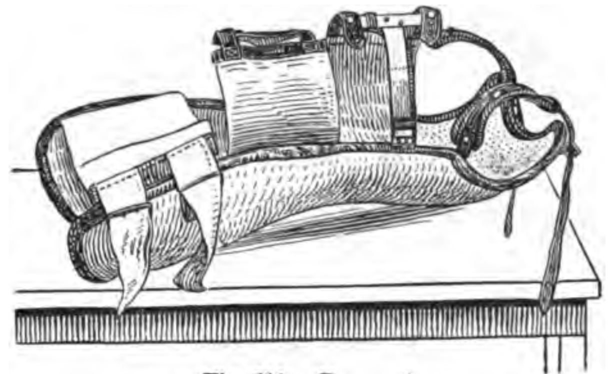


Fig. 611. (DOLEGA.)

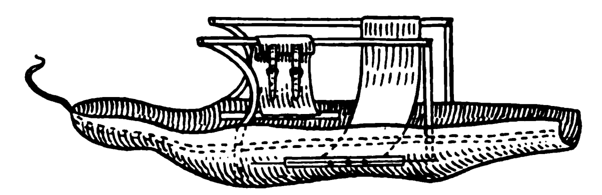


Fig. 612. (JAGERINK.)

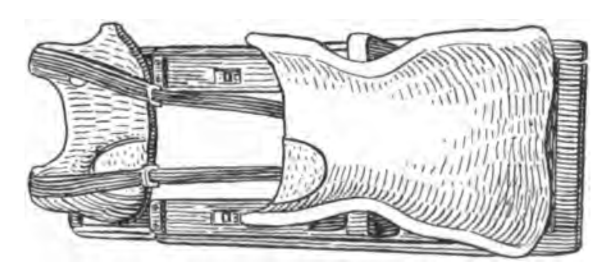


Fig. 613. (VULPIUS.)

viel geringerer Stärke, als ich. Das Gipsbett nimmt er übrigens nur unter starker Längsextension des Rumpfes ab.

Bei der Durchsicht unbekannterer Werke über orthopädische Technik findet sich in einer von dem Hofmechaniker GOLDSCHMIDT herausgegebenen Broschüre eine unserem modernen Gipsbett völlig entsprechende Konstruktion.

Dieses GOLDSCHMIDTsche Streckbett (Fig. 614) ist aus Hartleder gearbeitet. Es ruht auf einer Grundplatte von Mahagoniholz, auf welcher 4 kleinere Holzplatten ruhen. Letztere können durch Zahnräder und

Zahnstangen mittelst Schlüssels bewegt werden. Diese Holzplatten tragen Lederkapseln zur Aufnahme von Kopf, von Brust- und Lendenteil des Rumpfes und zur Aufnahme des Beckens. Durch Längsverstellung kann Extension der Wirbelsäule hergestellt werden. Seitlicher Druck wird durch Verstellbarkeit von Brust- und Lendenteil in seitlicher Richtung erzeugt.

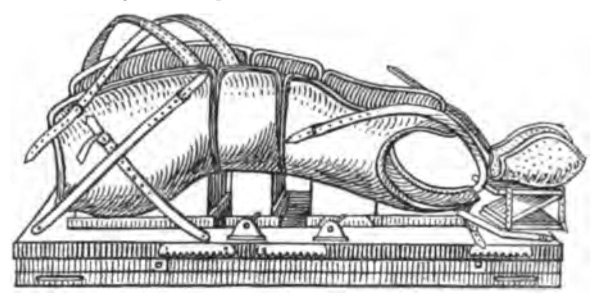


Fig. 614. (Goldschmidt.)

Runder Rücken.

Die Deformität des runden Rückens kann aus sehr zahlreichen Ursachen zu stande kommen. Die überwiegende Mehrzahl entsteht aber ganz wie bei der Skoliose infolge eines Belastungsmißverhältnisses. Wenn eine Ueberlastung der Wirbelsäule auftritt und zur Entstehung einer Verbiegung der Säule führt, so entsteht, wenn der Biegungsausschlag nach rückwärts geht, ein runder Rücken, genau so, wie bei seitlicher Ausschlagsrichtung eine Skoliose entsteht.

Die so zu stande kommenden Deformitäten sind, wie schon gesagt, allen anderen Entstehungsarten gegenüber an Zahl überwiegend, sie bieten typische Verhältnisse und eignen sich wegen dieser beiden Eigenschaften als Paradigma für die Deformität des runden Rückens überhaupt. Wir haben bei unseren Ausführungen immer diese Fälle im Auge. Wo Fälle zur Behandlung kommen, die anderer Aetiologie sind, muß man aus dem, was hier gesagt werden wird, herausnehmen, was für sie paßt.

Die Wesensverwandtschaft der Deformität des runden Rückens mit der Skoliose ergibt für beide Deformitäten eine Anzahl gemeinsamer therapeutischer Aufgaben, auch was die Verwendung von Apparaten betrifft. Verschiedenheiten werden dadurch bedingt, daß die kyphotisch verbogene Wirbelsäule direkt mit korrigierendem Druck angegriffen werden kann, daß wir also hier auf die Druckvermittelung durch Rippen und Weichteilpolster, worin die größte Schwierigkeit bei der Korrektion skoliotischer Verbiegungen liegt, nicht angewiesen sind. Daher kommt es, daß wir bei der Behandlung des runden Rückens mit der Anwendung von Apparaten günstigere Resultate erzielen als bei der Skoliose, daß wir wesentlich einfachere Konstruktionen bei den hierhergehörigen Apparaten kennen lernen werden, — daß die Zahl der angegebenen Konstruktionen viel geringer ist.

Die Aufgaben, welche den orthopädischen Apparaten in der Behandlung des runden Rückens zufallen können, sind zwei: erstens die

Aufgabe, das Belastungsmißverhältnis, welches den runden Rücken erzeugt, austilgen, zweitens die Aufgabe, die entstandene Deformität korrigieren zu helfen. Es sind also dieselben Aufgaben, wie bei der Skoliose.

Die erste Aufgabe wird hier wie dort mit Stützapparaten für die Wirbelsäule zu lösen sein. Natürlich gelten auch hier dieselben Vorbehalte wie dort.

Für die zweite Aufgabe sind Korrektionsapparate indiziert; wo beide Aufgaben zugleich erfüllt werden sollen, müssen wir Stütz- und Korrektionsapparat kombinieren.

Das letztere wird meistens der Fall sein. Doch kommen wir beim runden Rücken immerhin noch eher als bei der Skoliose in die Lage, eine nicht progrediente Deformität zu behandeln und dafür einfache Korrektionsapparate zur Anwendung zu ziehen.

Als Stützapparate stehen uns dieselben Konstruktionen zur Verfügung, welche wir als solche bei der Besprechung der Spondylitis und der Skoliose kennen gelernt haben. Mit denselben lassen sich geeignete Korrektionsvorrichtungen im allgemeinen in sehr einfacher Weise verbinden.

Die einfachen Korrektionsapparate bestehen in der überwiegenden Mehrzahl aus Gurten, welche so um den Rumpf geschlungen werden, daß sie einen Druck auf die Höhe der kyphotischen Biegung im Sinne der Korrektion ausüben, während ihnen an den Schultern und eventuell auch am Becken ein Gegenhalt geboten wird.

Die Wirksamkeit dieser Bandagen ist im allgemeinen keine sehr große. Solange dieselben dem Patienten ungewohnt sind, veranlassen sie ihn, sich durch die Muskelkraft des Rumpfes gerade zu halten. Sind sie eine gewohnte Sache geworden, so findet sich durch irgend eine Schulterhaltung oder Rückenbiegung fast stets eine Möglichkeit, dem unbequemen Druck der Bandage zu entgehen. Man muß dann erfahren, daß die Bandage auf die Dauer nicht hält, was sie zuerst versprach.

Große Bedenken muß man diesen Bandagen entgegenbringen, wenn sie eine Zugrichtung besitzen, die auf eine Erhöhung der Belastung der Wirbelsäule hinauskommt, wie das z. B. der Fall ist bei allen Bandagen, welche hosenträgerartig an Beinkleidern oder Röcken unter Spannung angeknüpft werden. Man darf diese Konstruktionen natürlich nur dort anwenden, wo nicht die Gefahr vorliegt, daß durch das Plus, welches dieselben der Wirbelsäulenbelastung hinzufügen, eine Störung des Belastungsgleichgewichts erzeugt werden kann.

Die einfachsten Bandagen bestehen aus einem ∞-förmig um die Schultern geschlungenen Band, dessen Kreuzungspunkt auf dem Rücken liegt. Dieselben haben den Nachteil, daß der Patient nur die Schultern etwas in die Höhe zu ziehen braucht, so gleitet die Kreuzungsstelle über den Scheitelpunkt der Rückenkrümmung hinauf, und die Korrektionswirkung ist verloren.

Solche Bandagen sind mit kleinen Variationen in sehr großer Anzahl empfohlen worden. Wir begnügen uns eine kleine Auslese wieder zu geben. Wir führen zunächst eine an, welche von Petit (Fig. 615) und eine welche von Brünninghausen (Fig. 616) angegeben worden ist.

Das Abschieben der Bandage kann nicht so leicht geschehen, wenn man noch einen zweiten Gegenhaltpunkt dadurch gewinnt, daß man die Gurte auch um die Taille oder um das Becken herumschlingt (Fig. 617) oder wenn man sie am Rock- oder Hosenbund anknüpft (Fig. 218). Es kommt aber damit schon eine Komponente in die Wirkung der Bandage, die dem Belastungsdrucke der Wirbelsäule gleichsinnig wirkt.

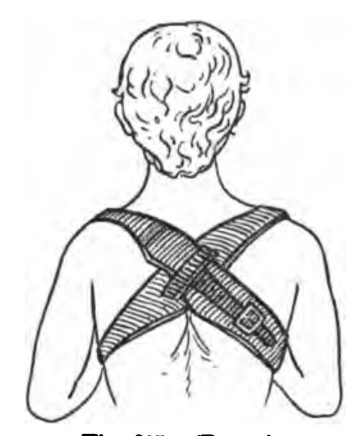


Fig. 615. (PETIT.)

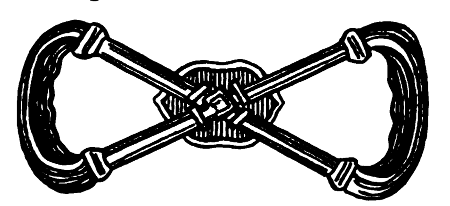


Fig. 616. (BRÜNNINGHAUSEN.)

Diese Gurtführung ist auch von BOUVIER empfohlen worden. Das einfachere und das etwas kompliziertere Modell von Fig. 619 und 620 gehen unter seinem Namen.

Auch SCHILDBACH hat derartige Bandagen empfohlen. An dem abgebildeten Modell (Fig. 621) ist eine kleine Pelotte vor das Abdomen gelegt, um dort Einschnürungen zu vermeiden. Es sind außerdem ein paar kleinere Schnallriemen angebracht, welche oben und unten über den Rücken zu liegen kommen.

GLASBERGER hat in seinem Geradehalter (Fig. 622) die beiden Teile durch eine Schnürung auf dem Rücken vereinigt.

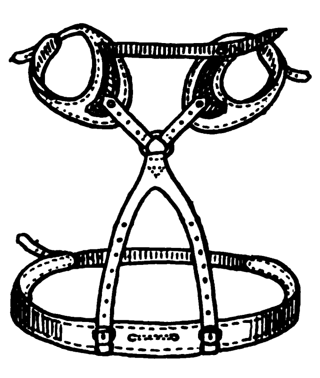


Fig. 617.



Fig. 618.

Zu dieser Gruppe gehört auch die nächste, aus einem Katalog von EVENS und PISTOR entnommene Bandage (Fig. 623), die man in leichten Variationen bei allen Bandagisten sehen kann.

Von den Stütz- und Korrektionsapparaten möchte ich als ersten und als Vertreter eines sonst kaum verwendeten Typus pietätvoll die von ANDRY empfohlene, von dem Tanzlehrer PRION

konstruierte Kinnstütze für schlechte Kopfhaltung aufführen (Fig. 624). „Dieses Mittel bestehet in einem Kinnbleche, welches, von vorne durch zween nach Art eines Zigzags gebogene Drähte von Messing unterstützet, welche es berühret, und mit den beyden Enden auf dem Rande des Gewölbes der Schnürbrust ruhet, das Kinn umarmet, und es ohne die geringste Gewallt in die Höhe zurück stößt.



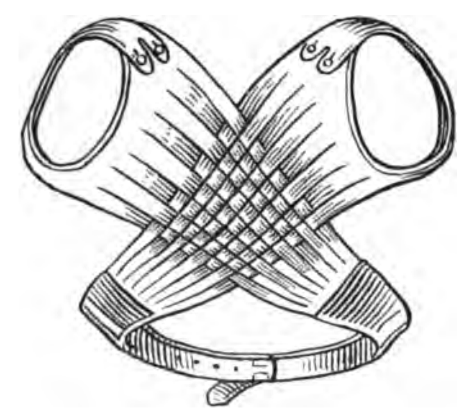




Fig. 619. (Bouvier.)

Fig. 620. (Bouvier.)

Dieses Kinnblech, welches den Hals umgiebet, und dessen Hintertheil, welcher die zwey Hörner des halben Mondes vorstellt, gegen den Nacken mit zwey Bändern fest gemacht werden . . .“

Sonst sind die Stütz-Korrektionsapparate allgemein so konstruiert worden, daß die korrigierende Vorrichtung vom Rücken her angreift. Die Apparate zeigen als wichtigsten Grundbestandteil eine oder mehrere auf dem Rücken liegende Längsschienen, an die der Rumpf herangezogen wird. Durch die Befestigung am Rumpfe wirken sie entlastend und durch zweckmäßige Form üben sie korrektive Einwirkungen auf die verbogene Wirbelsäule aus.



Fig. 621. (Schildbach.)

So ziemlich in denkbar einfachster Form kommt dieses Konstruktionsprinzip zum Ausdruck in dem Geradehalter von Le Bellequie (Fig. 625). Eine Längsschiene ist vom ersten Brustwirbel bis zum Kreuzbein auf die Wirbelsäule gelegt. In der Höhe der unteren Schulterblattwinkel

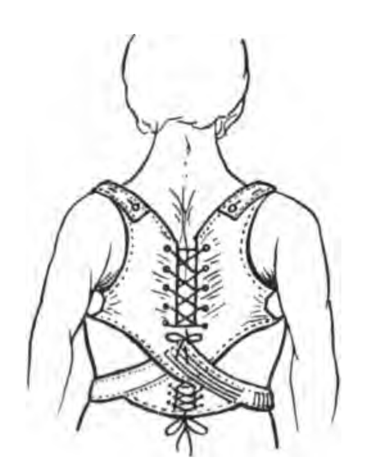


Fig. 622. (GLASBERGER.)



Fig. 623.

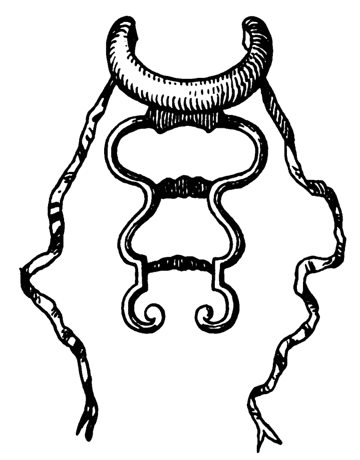


Fig. 624. Kinnstütze ANDRY-PRION.

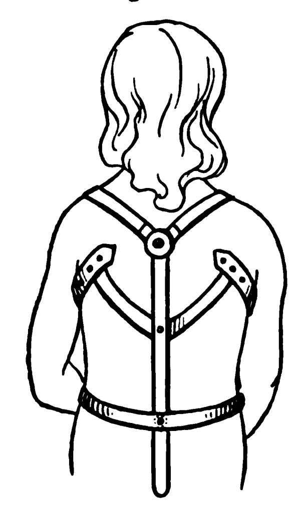


Fig. 625. (LE BELLEQUIE.)

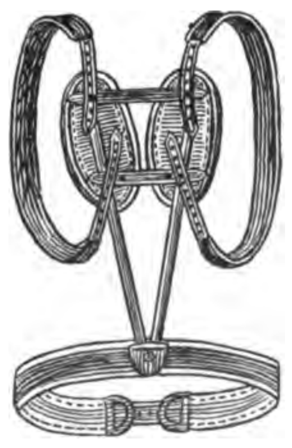


Fig. 626. (WENDSCHUH.)

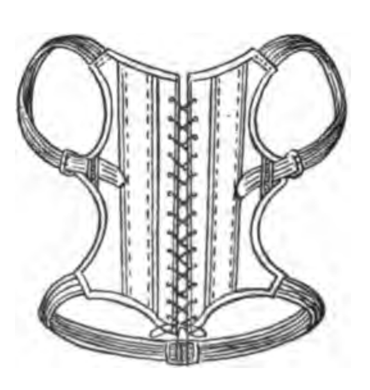


Fig. 627.

gehen schräg nach oben ein paar kurze, biegsame Stahlbänder, desgleichen nach den Seiten in der Taillenhöhe. Ein paar Riemen befestigen den Geradhalter um die Schultern und um die Taille.

In einem Modell von Wendschuh (Fig. 626) steigen zwei nach oben divergierende leichte Schienen von einem Taillengurt auf, die oben durch Riemen unter sich und um die Schultern befestigt sind.

In dem nächsten Modell (Fig. 627) (Evens und Pistor) sind die elastischen Rückenschienen in einen Stoffteil eingenäht.

Einen besseren Sitz der Rückenschiene am Körper hat Blau (Fig. 628 und 629) dadurch zu erreichen versucht, daß er dieselbe in den Rückenteil einer Art Herrenweste einnähte und daß er diese Weste durch Bandagierung um den Oberschenkel gegen Verschiebungen nach oben zu sichern suchte.

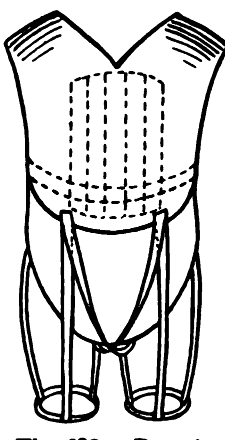


Fig. 628. (Blau.)

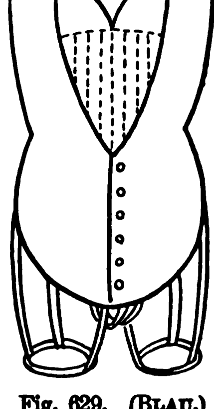


Fig. 629. (Blau.)

Andere versuchten die Stützkraft des Geradehalters dadurch zu erhöhen, daß sie die Rückenschiene im ganzen Verlauf oder stellenweise verbreiterten.

Als Beispiel für die erstere Art sei Teufels Geradehalter „Aufrecht“ gebracht (Fig. 630); derselbe entspricht übrigens genau einem schon früher im Kleinknechtschen Katalog abgebildeten Modell (Fig. 631).



Fig. 630. (Teufel.)



Fig. 631. (Kleinknecht.)

Als Beispiel für die zweite diene das HEISTERsche Kreuz, wie es in einem HAERTELschen Katalog dargestellt ist (Fig. 632), und der herzförmige Rückenhalter aus dem ESCHBAUMschen Katalog (Fig. 633).

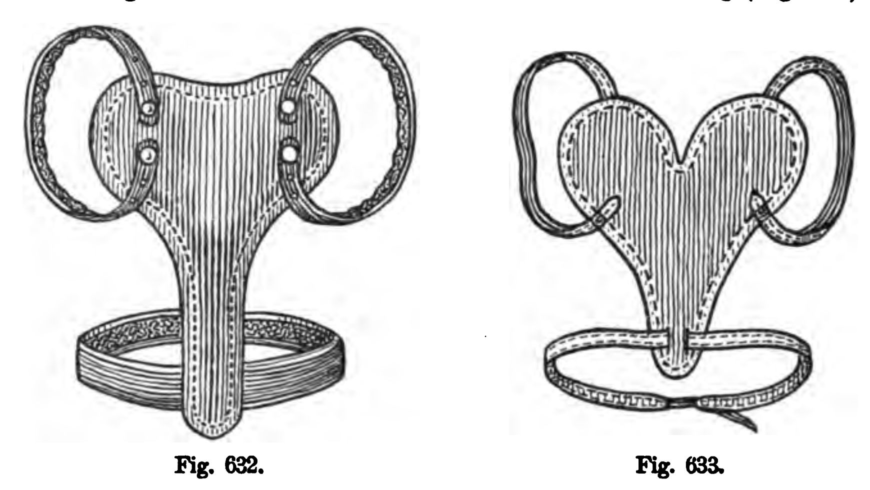


Fig. 632. Fig. 633.

Ein neuer Typus des Kyphosengeradehalters wurde durch Einführen der nach rückwärts federnden Rückenschiene geschaffen. Dieselbe scheint zuerst von BANNING verwendet worden zu sein (Fig. 634 und 635).

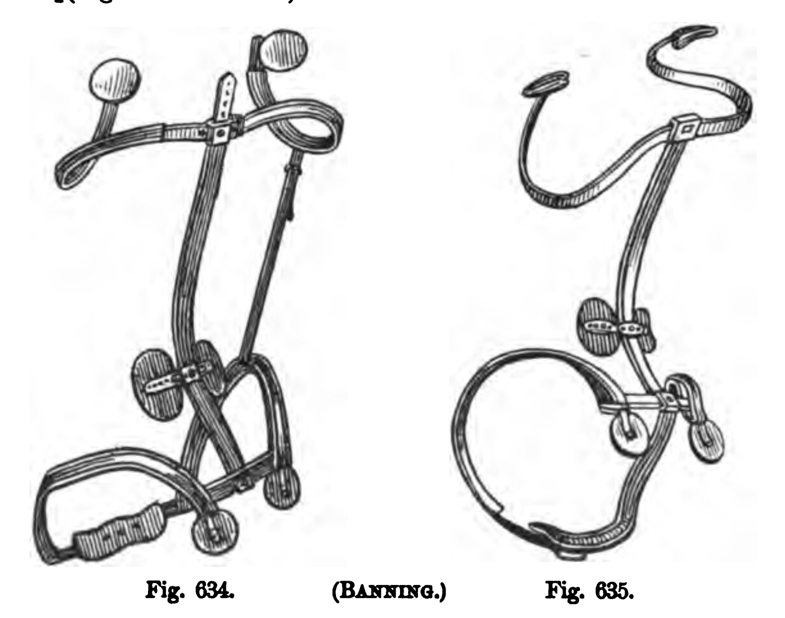


Fig. 634. (BANNING.) Fig. 635.

Die Feder ist an diesem Apparat auf einen gut ausgearbeiteten Hüftkorb aufgesetzt. Sie trägt in der Lendengegend ein Paar kleine Pelotten und greift mit ein Paar Schulterhaken, die an ihren vorderen Enden eine Pelotte tragen, vor die Schultern. Durch Riemen, welche

zwischen den Hüftbügeln und dem Schulterhalter festgespannt werden, kann die Druckkraft der Rückenfeder gemildert werden.

Nyrop hat diese Feder weiter bekannt gemacht. Er benutzte einen einfachen Beckenring, gab dafür aber den Schulterträgern ebenfalls eine Federung nach rückwärts (Fig. 636 und 637).

Eine Vervollkommnung dieser Apparate wurde weiter versucht dadurch, daß man der nach rückwärts federnden Schiene noch eine im entgegengesetzten Sinne wirkende hinzufügte; diese soll, während die erstere die Schultern nach rückwärts zieht, die Brust nach vorn drücken.

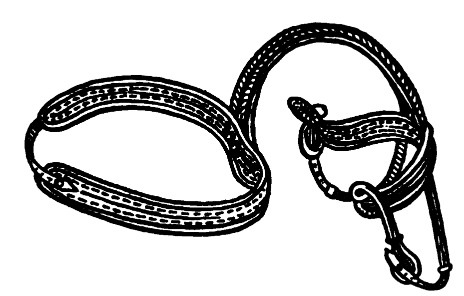


Fig. 636. (Nyrop.)

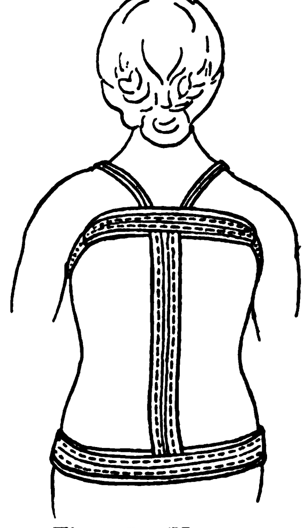


Fig. 637. (Nyrop.)

Das Prinzip markiert sich deutlich in dem Dolegaschen Supporter (Fig. 638), den sein Konstrukteur auch noch dadurch wirksamer zu machen strebt, daß er einen massiven Beckenteil aus Celluloid zum Stützpunkt für die Korrektionsfedern wählt.

Hoffa hat dieselbe Doppelfeder mit dem Hessingschen Hüftbügelkorsett verbunden (Fig. 639 und 640).

Die mit einer nach rückwärts wirkenden Feder ausgestatteten Apparate haben bei recht guter Wirkung den Nachteil, daß sie ein schlechtes kosmetisches Bild geben. Es ist gar nicht zu vermeiden, daß der obere Teil der Schiene mit dem zu den Achseln ziehenden Querstücke vom Rücken absteht und die Kleidung abhebt. Das sieht natürlich sehr übel aus.

Ich habe diesen Uebelstand vermeiden gelernt durch eine Konstruktion, die auf dieselbe Wirkung abzielt (Fig. 641).

Ich benutze das Gerüst des Hessingschen Korsettes, gebe aber für die Armstützen statt zweier nur eine Stange und



Fig. 638. (Dolega.)

setze diese beweglich auf den Hüftbügel auf. Die Rückenschiene führe ich hoch herauf und lasse dieselbe federnd schmieden. Nun spanne ich zwischen den beiden Achselkrückenträgern einen Gummizug aus, welcher über den Rücken und die Rückenschienen in der Höhe des Scheitels der Krümmung verläuft. Die Spannung dieses Zuges

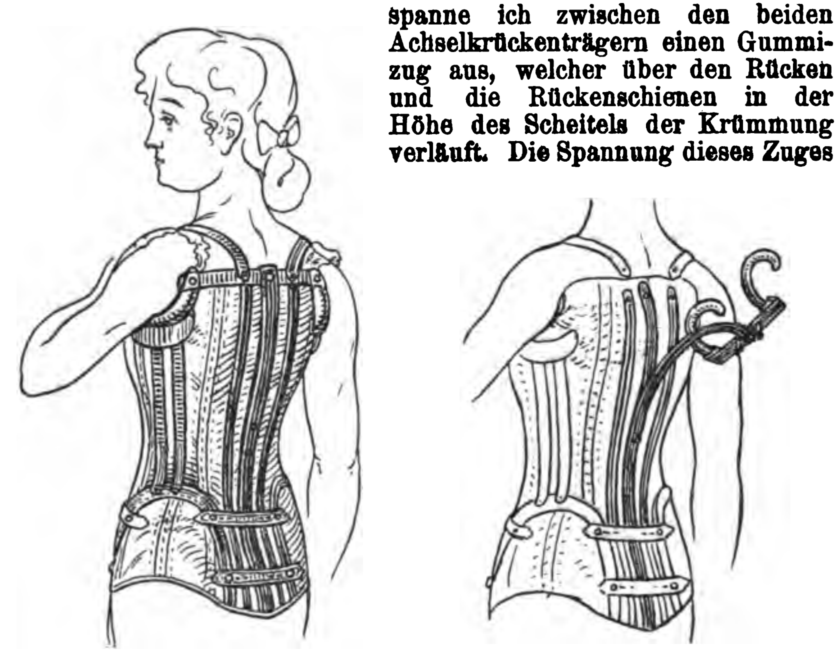


Fig. 639. (Hoffa.)

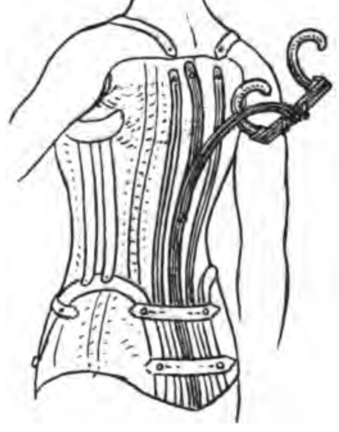


Fig. 640. (Hoffa.)

zieht die Schultern zurück und drückt mit Hilfe der Rückenschienen die Brust nach vorn.

Natürlich kann man diesen Geradehalter auch in ein Korsett einarbeiten.

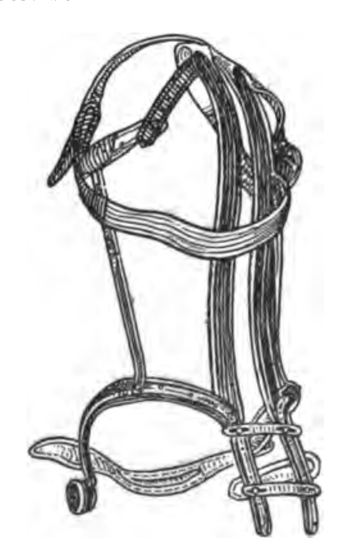


Fig. 641. (Schanz.)



Fig. 642. (Schulthess.)

Ein Apparat für runden Rücken von eigenartigem Aussehen, der auch mit einem Gummizug arbeitet, ist von SCHULTHESS (Fig. 642) empfohlen. Ein Hartlederkorsett umfaßt das Becken und reicht am Rücken bis zur Scheitelhöhe der Kyphose. Vom Beckenteil steigen beiderseits Achselstützen auf. Von diesen läuft ein elastischer Zug über den oberen Teil des Rückenteiles und preßt diesen gegen den Scheitel der Krümmung an.

Ein paar von den übrigen im Aussehen und der Art der verwendeten Korrektionskräfte ziemlich abweichende Konstruktionen stammen von GOLDSCHMIDT.

Der erste Apparat (Fig. 643) besteht aus Beckenring und federnden Armstützen, welche oben miteinander durch eine Rückenschiene verbunden sind. Von dem Beckenring gehen Hebelarme ab, die an ihren oberen Enden verstellbare Pelotten tragen. Die Pelotten werden auf die Schulterblätter aufgelegt. Die Bewegung der Hebelarme geschieht durch Zahnrad und Schraube, die am unteren Ende in die Hebel eingefügt sind.





Fig. 643. (GOLDSCHMIDT.)

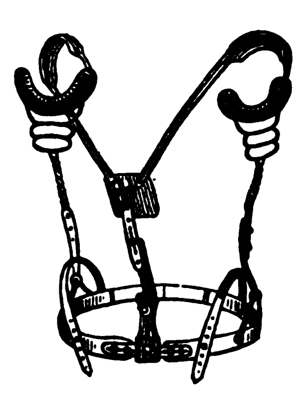


Fig. 644. (GOLDSCHMIDT.)

Ein zweiter Apparat von GOLDSCHMIDT (Fig. 644) bewirkt den Pelottendruck von der Rückenschiene aus. Die Rückenschiene trägt an ihrem oberen Ende eine in Scharnier bewegliche Pelotte; unten ist in diese Schiene ein Scharnier mit Zahnrad und Schraube eingefügt, durch das die Bewegung der Pelotte erfolgen kann. Die Achselkrücken sind ebenfalls verstellbar mit dem Hüftring verbunden.

Die Konstruktion wurde von GOLDSCHMIDT auch für Lordose verwendet. Er legte dann die Pelotte auf die höchste Höhe der stets vorhandenen Ausgleichungskyphose.

Ein Apparat zur Behandlung des runden Rückens mit Druck, der von einer Spiraldrahtfeder ausgeübt wird, ist von GÜMPEL angegeben (Fig. 645 und 646). Er baut sich auf einem stählernen Beckenring auf. Von diesem geht auf der Rückseite eine kurze kräftige Serpentinfeder nach aufwärts. Diese trägt 2 nach den Armkrücken laufende flache Stahlschienen. Auf der Vorderseite des Rumpfes liegt ein korsettartiger Stoffteil, über dem Rücken sind die Achselkrücken durch ein breites, schnürbares Band verbunden.

Die eigenartigste Konstruktion kommt von Blumenthal (Fig. 647 und 648). Er sucht die Korrektur dadurch zu erzwingen, daß er die Hüftgelenke in eine Beugezwangsstellung bringt. Er gibt ein hartes Korsett, welches im Rücken nach oben bis zum Scheitelpunkt der

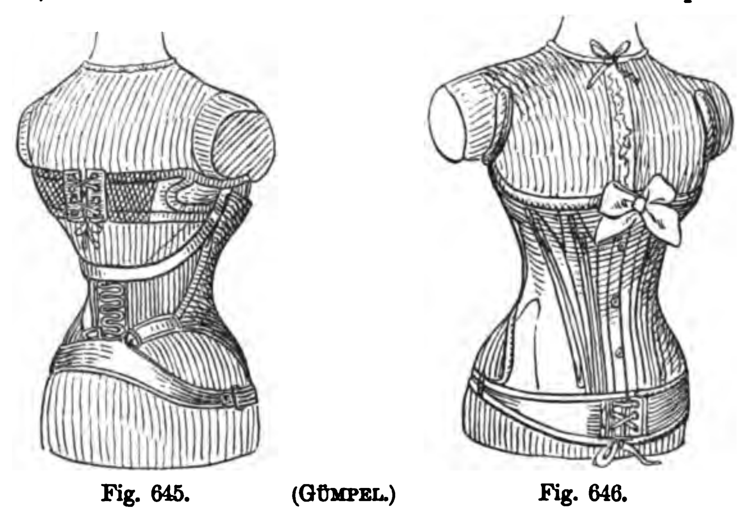


Fig. 645. (Gümpel.) Fig. 646.

Kyphose reicht. Unten sind an das Korsett Oberschenkelhülsen angesetzt. Die Scharniere in den Verbindungsschienen sind so eingerichtet, daß keine volle Hüftstreckung möglich ist. Es soll dadurch bewirkt werden, daß sich der Rumpf des Patienten beim Aufrichten um die obere Kante des Korsettes nach rückwärts biegt.



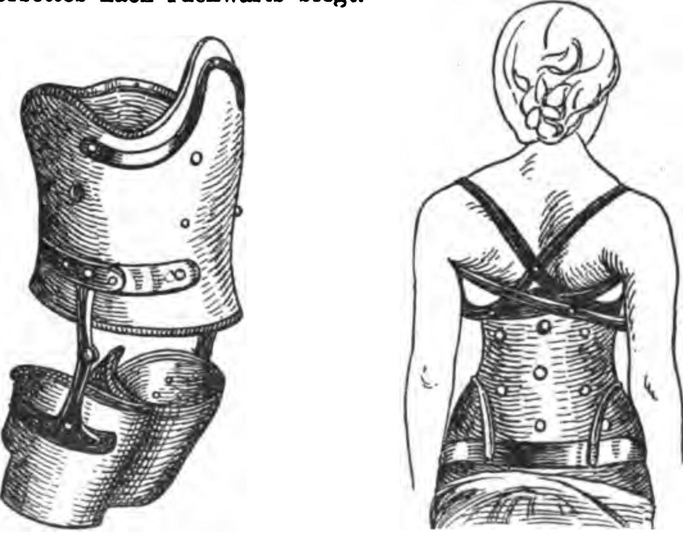


Fig. 647. (Blumenthal.) Fig. 648.

Nun haben wir einige Konstruktionen anzuführen, die sich besonders die schlechte Kopfhaltung, welche bei dem runden Rücken oft so sehr störend hervortritt, als Korrektionsziel setzen.

Da ist zuerst das Beelysche Halsbändchen zu erwähnen, das neuerdings wieder von Hoeftman besonders empfohlen worden ist.

Beely ließ bei seinem Stützkorsett in der Mitte des Rückens eine elastische Schlinge abgehen, welche er um den Hals des Patienten legte (Fig. 649). In diese Schlinge war vorn ein kurzes der Halsbiegung entsprechend geformtes Stahlschienchen eingearbeitet. Dieses Halsbändchen soll weniger einen korrigierenden Druck ausüben, als vielmehr dem Patienten eine ständige Erinnerung sein.



Fig. 649. (Beely.)

An das Beelysche Halsbändchen läßt sich der Hoeftmansche Kopfhalter (Fig. 650) anschließen, der sich ebenfalls besonders die mit Kyphose so oft verbundene schlechte Kopfhaltung als Korrektionsziel setzt. Der Kopfhalter ist gebaut, wie in den Abbildungen 395—397 dargestellt ist. Es ist aber hinzugefügt ein Gummiband, welches hinten am Kopfring abgeht und unten an den Hüftbügeln angehängt ist. Durch dieses Band wird das Vorsinken des Kopfes verhindert.

Ein Apparat, der ganz speziell gute Kopfhaltung erzwingen soll, ist dann von v. Wolff beschrieben (Fig. 651). Auf einem festen Nackenring ist ein zweiarmiger Hebel montiert, der sich mit einem Ende unter das Kinn legt. Am anderen Ende sind ein paar Schnallbänder befestigt, die zu einem Taillenband laufen. Werden sie angezogen, so drückt der Kinnteil des Apparates den Kopf in die Höhe.



Fig. 650. (Hoeftman.)



Fig. 651. (v. Wolff.)

Lagerungsapparate

sind auch vielfach für die Korrektionen des runden Rückens empfohlen worden. Besonders für die frischen Fälle von Kyphosis rachitica.

Diese Apparate sind dieselben, welche auch für die Behandlung der Spondylitis und der Skoliose dienen: also feste Matratzen, Stehbett, Rollkissen, RAUCHFUSSsche, JULIUS WOLFFsche Schwebe, das Gipsbett, die amerikanischen Lagerungsrahmen.

Die Anpassung dieser Apparate an die hier gestellte Aufgabe macht keinerlei Schwierigkeiten. Wir brauchen darum nicht näher auf dieselben einzugehen.

Lordose.

Lordotische Verbiegungen der Wirbelsäule bilden sehr selten selbständige Behandlungsobjekte. Diese Verbiegungen sind fast aus-

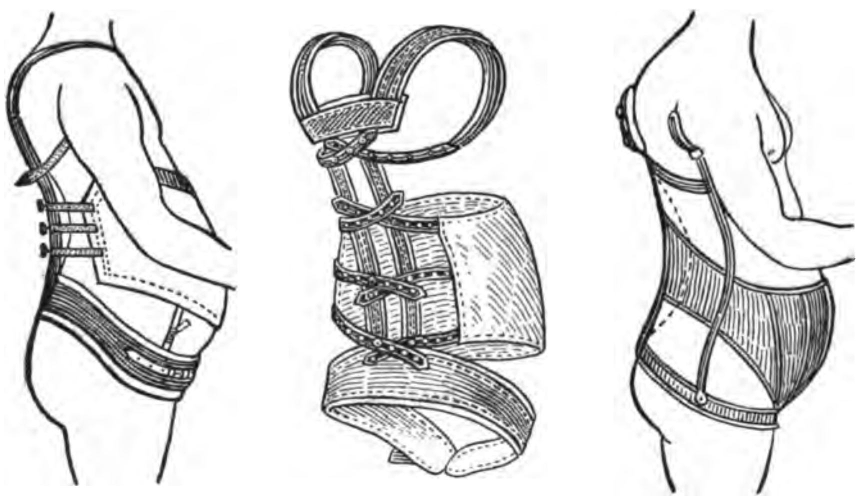


Fig. 652. (HÄRTEL.) Fig. 653. (SCHILDBACH.) Fig. 654. (BUSCH.)

nahmslos Symptome irgendwelcher außerhalb der Wirbelsäule gelegener Deformitäten. Ihre Korrektionsfähigkeit hängt dann vollständig von der Korrektionsfähigkeit der primären Deformitäten ab. Sie bestehen und verschwinden mit ihnen. Eine besondere Bekämpfung der Lordose ist unter solchen Bedingungen nicht indiziert und kann nicht erfolgreich sein.

Hin und wieder kommen wir dabei in die Lage, dem Rumpf, der durch die deforme Stellung der Wirbelsäule seinen richtigen Halt verloren hat, mit Hilfe eines portativen Apparates Stütze zu bieten.

Man erreicht dieses Ziel dadurch, daß man am Becken und Oberrumpf ein festes Gerüst befestigt und von diesem aus einen breiten Gurt über den Vorderrumpf spannt.

In einfachster Form zeigt einen solchen Apparat der HÄRTELsche Katalog (Fig. 652). Von einem einfachen Beckenring steigt

eine einfache Rückenstützschiene auf, die oben durch Schulterbänder gehalten wird. Ein breites, schürzenartig geschnittenes Stück festen Stoffes wird durch Riemen gegen den Beckenring und die Rückenschiene angezogen und gibt dadurch dem Abdomen ein Widerlager.

SCHILDBACH gab statt einer zwei Rückenstangen (Fig. 653).

BUSCH hat dieselbe Konstruktion mit zwei Achselkrücken empfohlen (Fig. 654).

NYROP hat den Beckenring etwas mehr ausgearbeitet und die Bauchbandage an zwei kurze, von der Rückenschiene in der Lendenpartie abgehende Querschienen angeknüpft (Fig. 655 und 656).

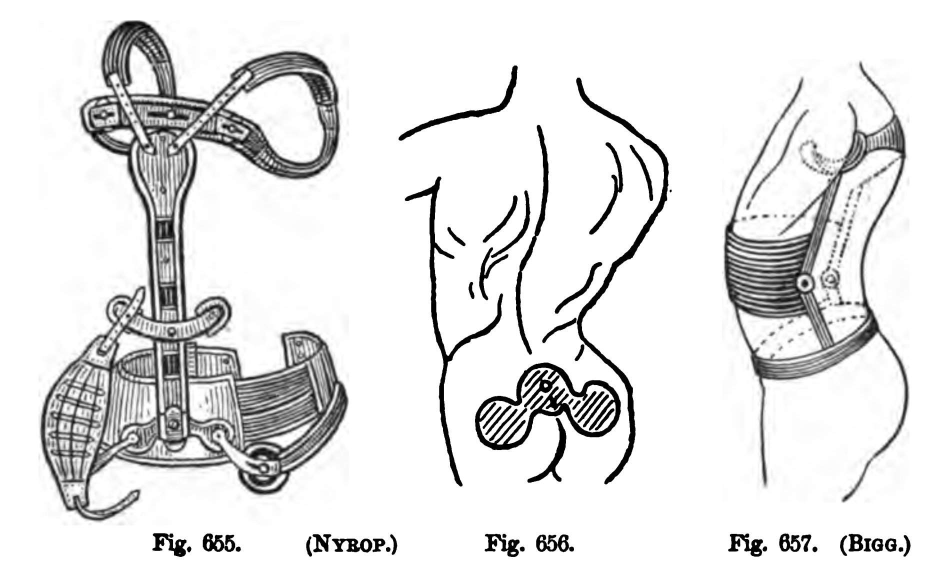


Fig. 655. (NYROP.) Fig. 656. Fig. 657. (BIGG.)

BIGG hat die Rückenschienen wegfallen lassen, dafür die Seitenschienen kräftig gehalten und oben über dem Rücken verbunden (Fig. 657). Er hat in die Seitenschienen je ein Scharnier eingefügt, bei deren Streckung der Druck der Bauchbandage verstärkt wird.

Angeborener Hochstand des Schulterblattes.

Bei dem angeborenen Hochstand der Scapula (der sog. SPRENGELschen Deformität) ist ein Erfolg einer Apparatbehandlung nur denkbar in den Fällen, wo keine knöcherne Verbindung zwischen Scapula und Wirbelsäule durch den wiederholt beschriebenen exostosenartigen Fortsatz der Scapula existiert. In Fällen, wo dies nicht statthat, kann man versuchen, durch elastische Züge, welche man auf das Schulterblatt einwirken läßt, dieses auf seinen normalen Platz herunterzuholen. Damit solche Züge die beabsichtigte Wirkung ausüben können, muß man den Rumpf gut fixieren, damit nicht unbeabsichtigte Rumpfbewegungen die gewollte Einwirkung verhindern können.

HOFFA hat einen solchen elastischen Zug nach Muskeldurchschneidung in Verbindung mit einen Hüftbügelkorsett angelegt. Der

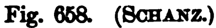



Fig. 658. (SCHANZ.)



Fig. 659. (KÖLLIKER.)

Zug war vorn und hinten an dem Korsett befestigt und über die deforme Schulter geführt.

Ich habe zu diesem Zweck mit befriedigendem Erfolg ein Hartlederdrellkorsett, wie ich es sonst zur Skoliosebehandlung verwende, benutzt und habe von diesem einen elastischen Zug zu der hochstehenden Scapula geführt (Fig. 658). Ich ließ diesen Zug von der Korsettwand der gesunden Seite in Taillenhöhe ausgehen, ließ ihn bei Erreichung der Rückenfläche durch die Korsettwand nach innen treten und führte ihn mit einer gepolsterten Schlinge um die Achsel.



Fig. 660. (GOLDSCHMIDT.)

Sonst sind wenig Versuche, diese Deformität mit Apparat oder Bandage zu behandeln, berichtet worden.

GROSS gibt an, daß er einen elastischen Gurt angelegt habe, der am Tuber ischii der kranken Seite angreift und den oberen medialen Rand der Scapula nach unten zieht.

Aehnlich ist die Bandage von KÖLLIKER konstruiert (s. Fig. 659).

Der Effekt eines solchen Gurtes geht wohl, worauf oben aufmerksam gemacht, in einer ungewollten Rumpfbewegung verloren.

Sehr interessant ist es, daß sich in der älteren Literatur eine sehr gut ausgearbeitete Konstruktion für die anscheinend ganz jung entdeckte Deformität findet. GOLDSCHMIDT beschreibt und bildet einen solchen Apparat ab (Fig. 660).

Derselbe besteht aus einem Beckenring, der mit Schenkelriemen ausgestattet ist. Von der hinteren Mitte des Beckenringes steigt eine kräftige Schiene auf. An ihrem oberen Ende trägt diese eine hohle Pelotte, welche den Hinterkopf aufnimmt und durch einen Kinnriemen festhält. Die hochstehende Schulter wird durch eine

zweite Hohlpelotte ähnlich wie von einer Hand gefaßt. Durch eine von der Kopfpelotte zu dieser Schulterpelotte laufende Schraubstange kann letztere niedergedrückt werden. Die gesunde Schulter wird durch eine Armkrücke unterstützt.

Der Apparat soll in schwierigeren Fällen mit der Muskeldurchschneidung zusammen angewendet werden, in leichteren Fällen soll er einziges Korrektionsmittel sein.

Im Falle, daß mit dem Schulterblatthochstand skoliotische Biegungen verbunden sind, sollen von der Rückenstange aus noch Druckpelotten auf die Höhe der Biegungen gelegt worden.

Schultergelenk.

Entzündung.

Entzündungen des Schultergelenkes geben zuweilen die Indikation, das Gelenk zu fixieren. Wir können diese Indikation, soweit sie überhaupt erfüllbar ist, mit einem portativen Apparat erfüllen. Dieser Apparat muß ziemlich umfangreich ausfallen, da er ja sowohl von dem Rumpf wie dem Arm her kommende Bewegungen von dem Schultergelenk abhalten muß. Es muß der Schultergürtel der kranken Seite gegen den Thorax fixiert werden, und es muß der Arm so umschlossen werden, daß derselbe keine Bewegungen in der Schulter machen kann; vor allem müssen auch Rollbewegungen desselben ausgeschlossen werden.

Der Rumpfteil eines Schulterfixationsapparates muß die Schulterhöhe bis zum Hals, und er muß wenigstens die obere Hälfte des Brustkorbes bedecken; er muß mit einem Band über die gesunde Schulter gegen Abgleiten geschützt sein. Der Armteil muß mit dem Brustteil fest verbunden sein; er muß den Oberarm vollständig fest fassen; er muß mit einem Unterarmteil ausgestattet sein; er darf im Ellbogengelenk nicht völlig streckbar sein, da sonst Rollbewegungen des Vorderarms sich auf das Schultergelenk fortpflanzen. Doch darf die Vorderarmhülse so weit sein, daß Pro- und Supinationsbewegungen in derselben ausgeführt werden können. Das Ellbogengelenk kann bis auf den letzten Teil der Streckung beweglich sein.

Am besten arbeitet man einen solchen Apparat aus hartem Leder mit Stahlschienenverstärkungen. Die Schnürung legt man am Rumpfteil in die Achsellinie der gesunden Seite, man legt sie dort in einen ziemlich breiten Streifen weichen Leders, damit man eine reichliche Schnürbreite erhält. Die Schnürung des Armteiles legt man an die Vorderseite des Armes. In der Achselhöhle bringt man einen Ausschnitt an. Es kann dann der Apparat wie eine Jacke angezogen werden. Sollen auch die dazu nötigen Schulterbewegungen vermieden werden, so läßt man den Rumpfteil noch in der vorderen Axillarlinie der kranken Seite spalten und mit einer straffen Schnürung versehen. Man kann dann den Vorderbrustteil zum An- und Ausziehen entfernen. Die Verbindung zwischen Rumpf- und Armteil lasse man am besten durch feste Stahlspangen verstärken.

Will man eine Verstellbarkeit beider Teile gegeneinander haben, so muß man Rumpf- und Armteil jedes für sich arbeiten; die Armhülsen läßt man dann über die an der Schulter trichterförmig vorspringende Rumpfhülse herüberfassen. Die Verbindungsschienen legt

man an die Vorder- und Rückseite des Gelenkes und versieht sie mit feststellbaren Scharnieren, oder man führt eine Schiene über die Höhe des Gelenkes und legt in dieselbe ein feststellbares Kugelgelenk.

Eine Konstruktion, die in hohem Maße den von uns hier für Schulterfixationsapparate gestellten Forderungen entspricht, haben wir von NYROP (Fig. 661). Sie unterscheidet sich von meiner Konstruktion in der Hauptsache dadurch, daß hier der Armteil auf den Brustteil übergreift, während dort der Brustteil trichterförmig über die Schulterhöhe hinweggreift.

Der von HOFFA in seinem Lehrbuch der orthopädischen Chirurgie abgebildete Schulterfixationsapparat von TIEMANN (Fig. 662) genügt nur für Fälle, in denen ein nicht allzuhoher Fixationsgrad anzustreben ist.

Als eine sehr gute Konstruktion aus der ärztlichen Improvisationstechnik sei hier die Bandeisenschiene angeführt, welche PORT als Ver-

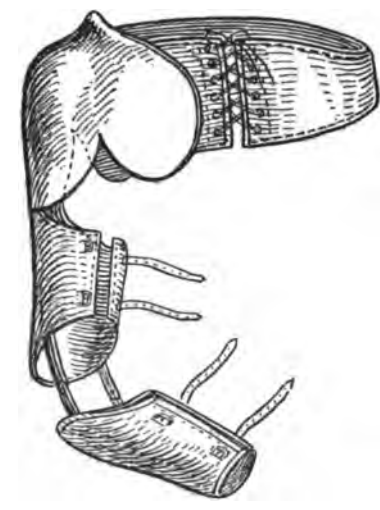


Fig. 661. (NYROP.)



Fig. 662. (TIEMANN.)

bandschiene für eiternde Schußbrüche an Schulter und Oberarm angegeben hat. Die Konstruktion besitzt einen sehr guten Fixationsteil am Thorax und eine sichere Verbindung zwischen diesem und dem ebenfalls gut ausgearbeiteten Armteil. Fig. 663 stellt den zusammengesetzten Apparat dar, Fig. 664 denselben mit abgenommenem Oberarmteil.

Der Schulterkorb besteht aus 2 Bandeisenstreifen, von denen der eine mit seiner Mitte auf der Schulter liegt und mit seinen Schenkeln nach unten und etwas nach innen an der Vorder- und Rückseite der Brust herabläuft, während der wagrecht liegende andere Streifen die Hälfte des Brust in deren unterstem Abschnitt umfaßt. Beide Streifen vereinigen sich hinten unter einem annähernd rechten Winkel, der durch eine eingesetzte Strebe festgestellt ist. Innerhalb des vorderen Winkels werden 2 rechtwinklig abgebogene Eisen angebracht, auf deren wagrechten Arm die Vorderarmschiene in ihrer Mitte festgemacht ist. Zweckmäßig ist es, die senkrechten Arme dieser Schiene verschiebbar zu machen. Die Vorderarmschiene unterstützt den Vorderarm von unten; in der Ellenbogengegend trägt sie 2 Zapfen,

an welchen die Oberarmschiene mit Muttern festgemacht werden kann. Zwei andere Zapfen, welche demselben Zweck dienen, befinden sich

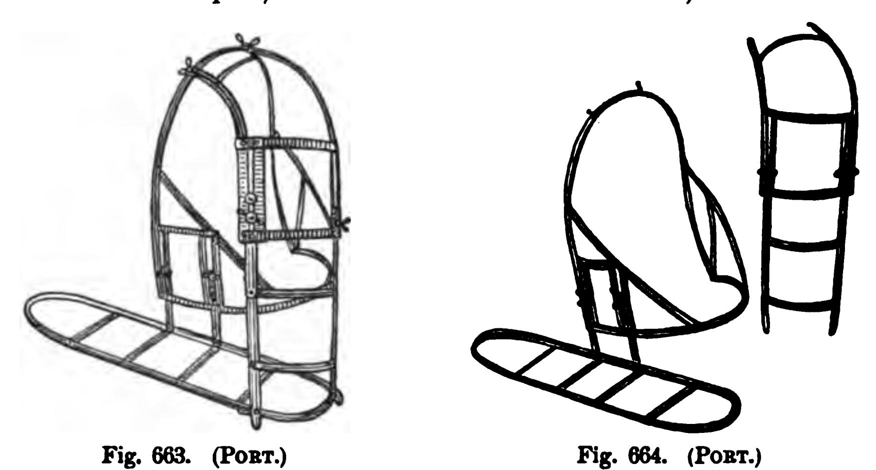


Fig. 663. (PORT.) Fig. 664. (PORT.)

auf dem höchsten Punkte des Schulterkorbes. Die Oberarmschiene trägt in der Mitte eine Schiebevorrichtung, damit sie entsprechend verkürzt oder verlängert werden kann.

Kontrakturen

des Schultergelenkes haben öfter zur Konstruktion von portativen Apparaten Veranlassung gegeben. Das Ziel der Wirkung war dabei, eine Lockerung des Gelenkes durch eine Dehnung der Verwachsungen zu erzielen. Diese Dehnung soll dadurch geschehen, daß das Gelenk, welches bei diesen Versteifungen regelmäßig in Adduktion steht, ohne Anwendung brüsker Gewalt in Abduktionsstellung gebracht wird.

Das Schultergelenk gibt für die Konstruktion derartiger Apparate recht ungünstige anatomische Verhältnisse. Das Gelenk ist in einem Apparat nur sehr schwer so fest zu fassen, daß die beabsichtigte Krafteinwirkung tatsächlich auch das Gelenk trifft. Fast immer geht die Krafteinwirkung in einer unbeabsichtigten Nebenbewegung — einer Verschiebung des Schultergürtels, oder einer Verschiebung des Apparates an Rumpf und Arm — verloren. Man muß also einer solchen Konstruktion einen sehr gut ausgearbeiteten Fixationsapparat als passiven Teil zu Grunde legen. Als aktiven Teil kann man dann irgend einen Mechanismus verwenden, der geeignet ist die beabsichtigte Abduktionsbewegung auszulösen.

Eine zweckmäßige Konstruktion dürfte man erhalten, wenn man eine HEUSNERsche Serpentine zur Verbindung von Brust- und Armteil verwendet und dieser durch entsprechende Richtung zugleich die Korrektionskraft gibt.

Bekannte Konstruktionen haben wir von REIBMAYER und HOFFA.

An dem REIBMAYERschen Apparat (Fig. 665), der mir den Eindruck macht, als sei er eine rein theoretische, nie praktich ausprobierte Konstruktion, ist als aktiver Teil ein elastischer Zug verwendet. Im übrigen ergibt sich die Konstruktion aus der Abbildung.

HOFFA hat (Fig. 666) als aktiven Teil die Nürnberger Schere benutzt. Der Apparat zeichnet sich noch dadurch aus, daß er das Becken als Stützpunkt benutzt.

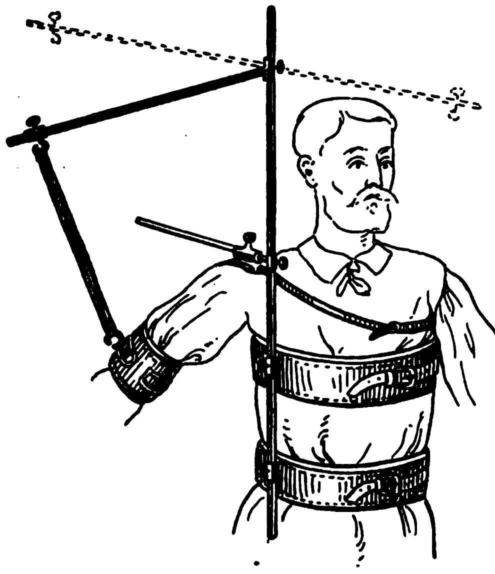


Fig. 665. (REIBMAYER.)

Auf einem Hüftbügel, der durch Schenkel- und Beckenriemen festgehalten wird, steht eine Seitenstange, die oben eine genau angearbeitete Achselkrücke trägt. Gegen diese Achselkrücke wird Schulter und Thorax durch festgespannte Riemen herangezogen. Auf die Seitenstange ist, durch eine Schraube in beliebiger Höhe verstellbar, eine Nürnberger Schere scharnierartig befestigt. Diese trägt am diagonal gegenüberliegenden Pol eine Halbrinne, in welcher der Oberarm befestigt wird.

Die Nürnberger Schere besteht aus vier durch Scharniere im Rechteck verbundenen Stäben. Bei einer Verschiebung aus dem rechten Winkel nähern oder entfernen sich die diagonal gegenüberliegenden Pole. In der HOFFAschen Konstruktion geschieht die Verschiebung durch eine diagonale Schraube. Durch ihr Andrehen werden die Pole, mit denen die Schere auf der Hüfte und am Arme liegt, voneinander entfernt.

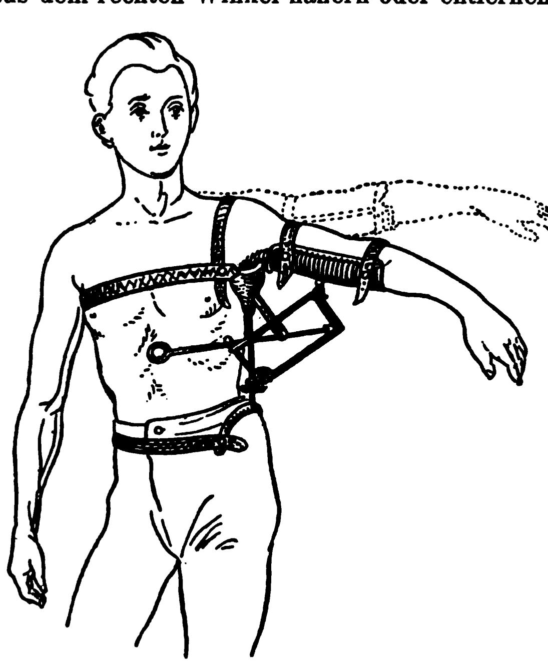


Fig. 666. (HOFFA.)

Ein Riemen, welcher von der Achselkrücke zu der Schraube geht, verhindert dabei, daß ein Abgleiten der Oberarmrinne nach den Ellbogen zu stattfindet.

Von dem HOFFAschen Apparat unterscheidet sich eine Konstruktion von GOLEBIEWSKI (Fig. 667)

fast nur dadurch, daß an die Stelle der Nürnberger Schere eine doppelläufige Schraube gesetzt ist, durch deren Druck die Schulter in schrittweise sich vergrößernde Abduktion gezwungen werden soll. Ein Fehler, der an diesem Apparat besonders hervortritt, ist die mangelhafte Fixation des Armes.



Fig. 667. (Golebiewski.)

Hervorheben möchte ich, daß alle diese Apparate nur verhältnismäßig wenig leisten. Sie finden tatsächlich auch in der Praxis nicht viel Verwendung. Die Hauptsache bei der Behandlung von Schulterkorrekturen sind immer Massage und Gymnastik. Die Apparate können ohne diese Maßnahmen so gut wie nichts erreichen. Das was sie mit ihnen leisten, erreicht man mindestens ebenso gut und für die meisten Fälle bequemer, wenn man den Schanzschen Watteverband anwendet. Dieser Verband (Fig. 668) besteht aus einem dicken Watte- und Filzpolster, welches durch Heftpflaster und Binden in die Achselhöhle eingepreßt wird, nachdem der Arm in Abduktion gebracht wurde, wenn nötig, unter Anwendung der Narkose.



Fig. 668. Abduktionsverband nach Schanz.

Fehlerhafte Rotationsstellungen

der Schulter, wie sie z. B. nach Epiphysenlösungen intra partum besonders oft als Innenrotation vorkommen, können wohl den Wunsch

nach einer Apparatkorrektur erregen. Wir haben dafür eine sehr brauchbare Konstruktion von HEUSNER (Fig. 669). Dieselbe besteht aus einer Drahtspirale — gut federnder Stahldraht! — welche den Arm in etwa 20 Windungen umschließt, und welche oben an der Armkrücke eines Stützkorsettes, unten an einem Halbhandschuh aus hartem Leder befestigt ist. Diese Feder kann beliebig gespannt werden, je nachdem wie weit man sie zurückdreht, ehe man die Verbindung mit dem Handschuh herstellt. Sie behindert die Ellbogen- und Handbewegungen nicht in nennenswertem Maße.

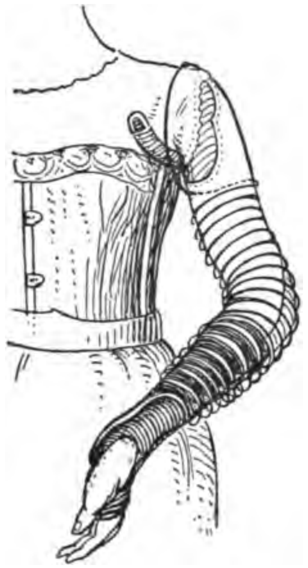


Fig. 669. (HEUSNER.)

Natürlich kann dieselbe Konstruktion auch für Außenrotation eingestellt werden.

Habituelle Luxation der Schulter. Schlottergelenk.

Ein Leiden, welches vielfache Versuche zur Apparatbehandlung hervorgerufen hat, ist die habituelle Luxation des Schultergelenkes. Die Versuche zielen darauf ab, den Schulterkopf auf der Pfanne zu halten und vor Abweichungen von derselben zu bewahren. Dieses Ziel ist dasselbe, welches bei der Schlottergelenkbildung an der Schulter zu verfolgen ist. So ergeben sich für beide Leiden im großen und ganzen dieselben Konstruktionen.

Die Resultate der verschiedenen Konstruktionen sind samt und sonders nicht gerade glänzende. Die Schwierigkeit liegt auch hier in den anatomischen Verhältnissen der Schulter. Das Gelenk ist sehr schwer so fest in einen Apparat zu fassen, daß der Kopf nicht wenigstens bei der oder jener Bewegung die Möglichkeit behielte, zu entschlüpfen. Der Platz, den er dazu braucht, ist ja außerordentlich gering.



Fig. 670. (v. LANGENBECK.)

Am schwierigsten erweisen sich die Fälle, wo in der Gelenkkapsel eine einzelne Lücke besteht und diese dem Kopf immer wieder die Gelegenheit bietet, auszuschlüpfen. Günstiger sind die Fälle dagegen, wo eine allgemeine Erschlaffung des Gelenkapparates die Neigung zur Luxation bedingt. In diesen Fällen bietet die sonst wenig brauchbare Bandage von LANGENBECK (Fig. 670) eine einfache und wirksame Stütze. v. LANGENBECK legte eine Lederpelotte auf die Schulterhöhe, fixierte dieselbe durch einen Gurt durch die Achsel der gesunden Seite und spannte von ihrem anderen Enden ein paar Gurte zu einer Vorderarmhülse. Diese Gurte kreuzten sich auf der Außenseite des Ober-

armes. Man kann die LANGENBECKsche Bandage auch recht gut mit einem Korsett verbinden und ihr dadurch festen Sitz geben.

Von anderen Konstrukteuren ist die Lösung der Aufgabe dadurch versucht worden, daß sie einen Apparat, welcher zur Fixation des Schultergelenkes geeignet ist, mit einer beschränkten Beweglichkeit versahen. Der Grundtypus dieser Apparate ist der von BILLROTH (Fig. 671). Derselbe besteht aus einer Lederweste und einer bis zur Hand hinunterreichenden Armhülse, die beide durch eine mit Kugelgelenk ausgestattete Schiene über die Höhe des Schultergelenkes verbunden sind. Die Verbindungsschiene ist mit dem Brustteil verstellbar vereinigt.

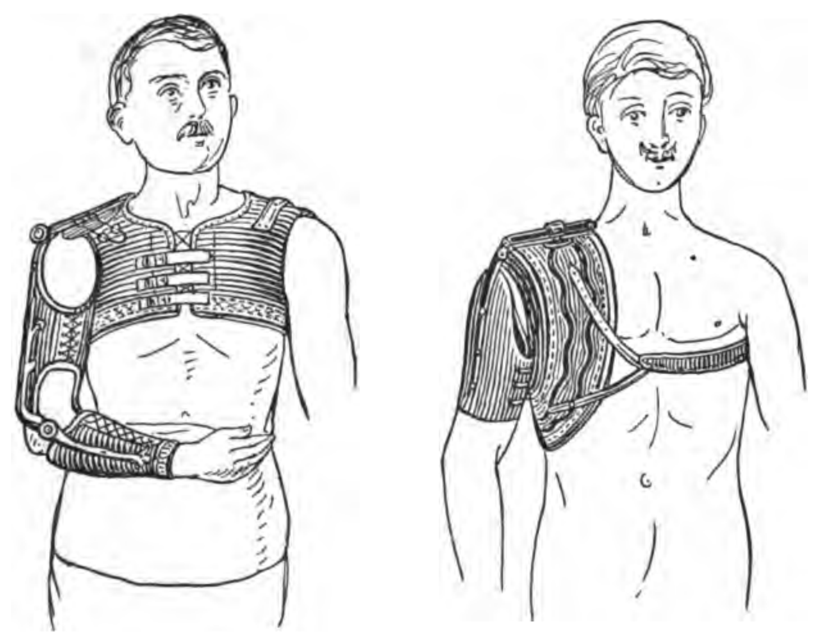


Fig. 671. (BILLROTH.) Fig. 672. (COLLIN.)

Von dem BILLROTHschen Apparat sind eigentlich nur in unwesentlichen Teilen verschieden die Konstruktionen von COLLIN (Fig. 672) und von HOFFA (Fig. 673 und 674). In diesen ist an die Stelle der Thoraxumgürtung eine feste Schulterkappe getreten, welche durch Riemen festgelegt wird. Es kommt dabei besonders darauf an, daß diese Kappe exakt liegt, um Ausschnappversuchen des Kopfes ein möglichst vollkommenes Hindernis zu bieten. Gegen diese Schulterkappe wird der Oberarm mit einer Hülse herangeholt. Das zwischenliegende Scharnier erlaubt entweder nur beschränkte Bewegungen des Armes nach vorn und rückwärts oder auch Abduktionsbewegungen.

HOFFA gibt noch folgende besondere Vorschriften: Die Lederhülse für den Oberarm muß fest anliegen; sie ist vorn an dem Ellbogengelenk so weit auszuschneiden, daß der Arm vollständig gebeugt werden kann. An der Streckseite des Ellbogengelenkes geht die Hülse noch eine kleine Strecke auf den Unterarm über, so daß sich

dieser bei rechtwinkliger Biegung mit dem Olecranon in eine muldenförmige Nische stützt. (Auf der Abbildung fehlt dieser Fortsatz der Oberarmhülse.) Die durch Stahlschienen verstärkte hufeisenförmige Schulterkappe wird durch Riemen, welche an ihrem unteren Ende abgehen und gekreuzt über Brust und Rücken geführt werden, festgehalten.

Bei Lähmungen der Schultermuskeln empfiehlt HOFFA an einem solchen Apparat Gummizüge anzubringen; als Beispiel führt er die Deltoideslähmung an. Dabei soll vorn an der Oberarmhülse ein Gummiband befestigt werden. Dieses soll schräg über die Schulter zum Hüftbein der anderen Seite gezogen und dort an einem Korsett befestigt werden.

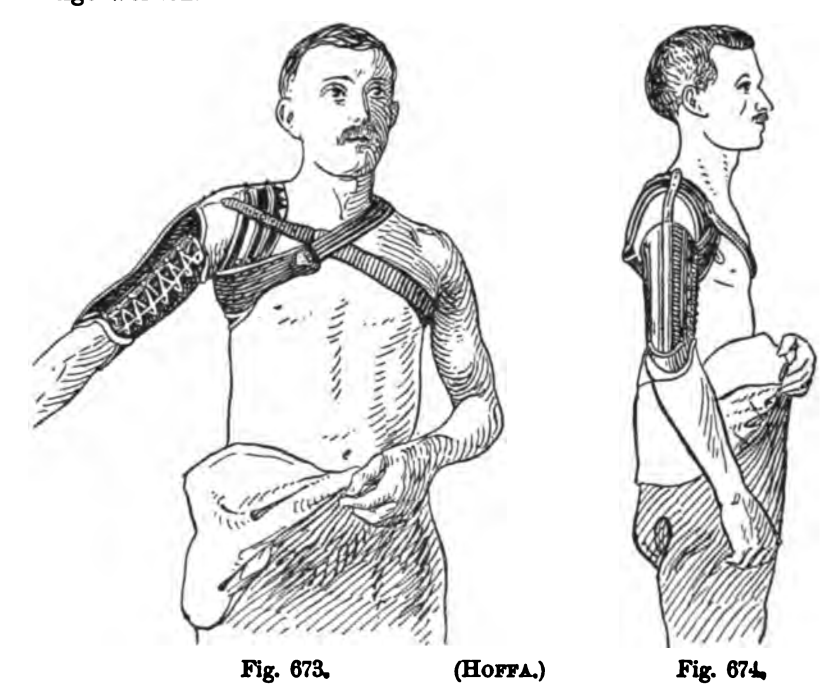


Fig. 673. (HOFFA.) Fig. 674.

An den HOFFAschen Apparat schließt sich der von v. LEY (Fig. 675) an.

Er besteht aus einer Schulterkappe, welche vorn bis über die Mamma, hinten bis zum Angul. scapul., nach außen bis zum Ansatz der Gelenkkapsel am Humerus reicht. Diese ist mit einer Hülse, welche den Oberarm umschließt, durch ein Kugelgelenk verbunden. Dieses Gelenk erlaubt Erheben des Armes in der Sagittalebene und mäßige Abduktion. Mit der Oberarmhülse ist das Kugelgelenk durch eine Außenschiene verbunden, welche vermöge einer Druckfeder den Arm nach oben drückt. Das Bestreben des Schulterkopfes, nach vorn auszuweichen, wird außer vom Dach der Schulterkappe durch 3 Spiralfedern behindert, welche etwa dem Verlauf des Deltoides entsprechend zwischen Schulterkappe und Armschiene ausgespannt sind. Der Ausweichung nach der Achselhöhle stellt sich ein dort angebrachtes Luftkissen entgegen.

WELIJ (Fig. 676) hat im großen und ganzen dieselbe Konstruktion wie COLLIN und HOFFA verwendet, er hat aber — das erscheint mir nicht unzweckmäßig — dazu noch eine Pelotte in die Achselhöhle gelegt. Diese Pelotte soll von dort aus einen Gegendruck gegen den Schulterkopf ausüben. Sie ist an der Schulterkappe

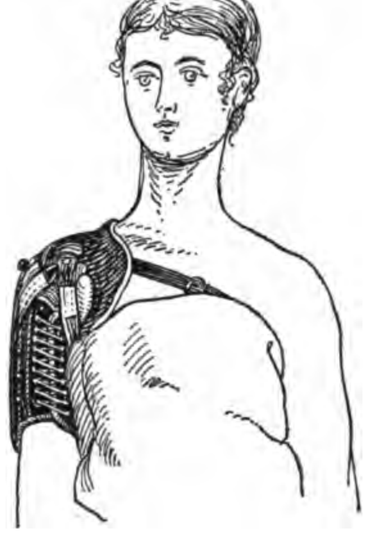


Fig. 675. (v. LEY.)



Fig. 676. (WELIJ.)

durch einen Riemen, welcher die Achselhöhle passiert, festgehalten. Die Schulterkappe ist als Dreieck mit abgestumpften Ecken geformt, sie legt sich breit auf die Scapula auf und geht über die Schulterhöhe mit einem Fortsatz an der Vorderseite des Gelenkes herunter.

Ein dritter Weg, das Problem zu lösen, ist eingeschlagen worden in den Versuchen, außen auf das Schultergelenk eine Art künstlicher Pfanne in Form eines Apparates zu legen.

Zu diesen Versuchen ist die SCHÜSSLERsche Bandage (Fig. 677) zu rechnen.

Diese Bandage besteht im wesentlichen aus einem Schulterring, in dessen innerer Fläche 3 Luftkissen angebracht sind, und dessen innerer Rand um einen Halbmesser von etwa 45 cm gekrümmt ist. Die Luftkissen können beliebig aufgeblasen werden. Die beiden kleineren Kissen, welche vor und hinter das Gelenk zu liegen kommen, gleichen zwei gleichschenkligen Dreiecken, die ihre Spitzen nach der Achselhöhle kehren. Das größere in der Achselhöhle liegende Kissen stellt eine abgestumpfte Pyramide dar mit stark abgerundeten Kanten und so schräger Achsenstellung, daß die obere Grundfläche zum Teil die untere Grundfläche und damit den inneren Rand der Bandage überragt.



Fig. 677. (SCHÜSSLER.)

Auf dem Wege der künstlichen Pfannenvergrößerung sucht auch Baumbach die Sicherung gegen die Luxation. Er gibt eine kompendiöse, aber konstruktiv sehr gut ausgearbeitete Konstruktion, welche mir von allen die brauchbarste zu sein scheint.

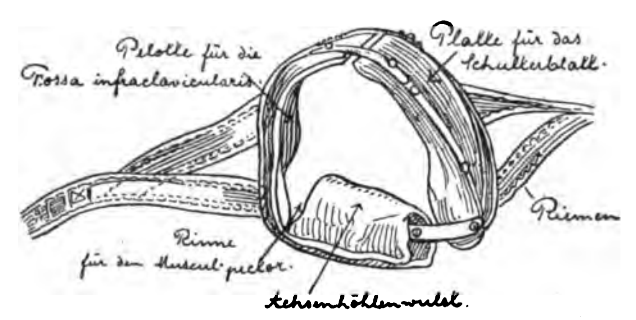


Fig. 678. (Baumbach.)

Der Apparat (Fig. 678) besteht aus einer zweiteiligen Lederkapsel, welche, durch Stahleinlagen verstärkt, einen starren, nur wenig federnden, trichterförmigen Ring bildet. Die beiden Teile — für Brust- und Rückenseite der Schultergegend — sind durch Stahlspangen über der Schulterhöhe und in der Achselhöhle verstellbar verbunden. An der vorderen Hälfte befindet sich unten ein wulstförmiger Fortsatz, welcher in die Achselhöhle zu liegen kommt. Festgehalten wird der Apparat durch einen um den Thorax gelegten Schnallriemen. Der Apparat muß nach einem guten Gipsmodell sehr exakt gearbeitet und sehr sorgfältig probiert werden.

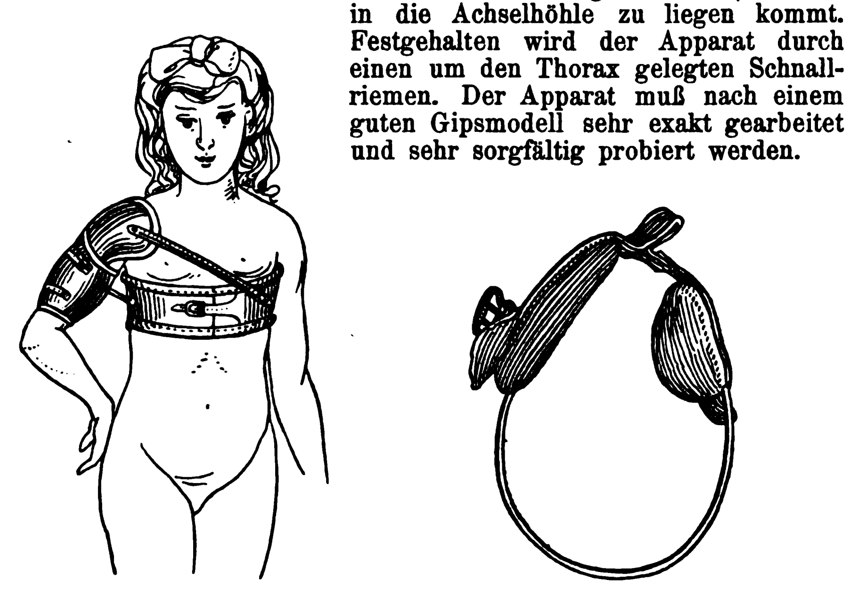


Fig. 679. (Eschbaum.)



Fig. 680. (Stille.)

Auf dasselbe Ziel kommt eine Konstruktion hinaus, die im Eschbaumschen Katalog abgebildet ist (Fig. 679), wenn sie auch ganz anders aussieht.

Sie besteht aus einer Oberarm-Hülse, die über die Schulterhöhe heraufgreift und sich mit zwei Backen vor und hinter das Schulter-

gelenk legt. Diese Hülse greift also wie eine Gelenkpfanne über den Gelenkteil des Schulterblattes.

Die Hülse wird durch ein paar Riemen an einem Thoraxgurt befestigt. In dieser mangelhaften Fixation liegt ein Fehler der Konstruktion, der sich aber durch entsprechende Vervollkommnung teilweise wenigstens ausschalten ließe.

Eine eigenartige und beachtenswerte Konstruktion haben wir weiter von Stille (Fig. 680). Dieser Apparat legt eine Pelotte gegen die Vorderseite des Schulterkopfes und drückt diese Pelotte durch eine federnde Schiene, welche unter der Achselhöhle hindurch zu einer auf das Schulterblatt gelegten zweiten Pelotte herumzieht, an. Zur besseren Fixation des Apparates dient noch ein auf der Zeichnung nicht angegebener, um die Brust gelegter Schnallriemen.

Bei den

Pseudarthrosen des Oberarmes

fällt dem portativen Apparat die Aufgabe zu, für die verlorene Festigkeit des Skelettes Ersatz zu schaffen. Diese Aufgabe wird hier, wie an den übrigen Teilen der Extremitäten im entsprechenden Fall, am einfachsten dadurch erfüllt, daß man eine Art äußeres Skelett für den Oberarm herstellt. Ein Schienenhülsenapparat, welcher den Oberarm gut fixiert, erfüllt diese Aufgabe. Der Apparat muß je nach dem Grade der Beweglichkeit der Pseudarthrose vollkommener oder weniger vollkommen fixieren. Er muß je nach der Lage der Pseudarthrose nach oben oder unten verschieden weit fortgesetzt werden. Auf alle Fälle muß er den Oberarm in ganzer Länge bedecken. Es muß aber dazu eine Schulterkappe gegeben werden, wenn die Pseudarthrose nicht unterhalb der Mitte des Oberarmes liegt. Ist dies der Fall, so muß eine bis zum Handgelenk reichende Unterarmhülse dazukommen. Schulter- und Unterarmteil müssen natürlich durch Gelenkverbindungen mit der Oberarmhülse vereinigt werden. Die Schulterkappe muß wie bei den Schulterapparaten durch Thoraxriemen befestigt werden.

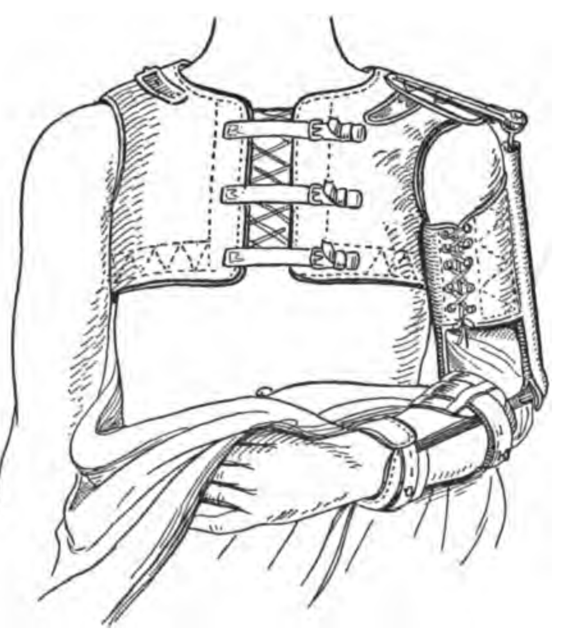


Fig. 681. (Billroth.)

Solche Apparate sehen sehr ähnlich den Schulterfixationsapparaten aus. Wir verweisen auf die bezüglichen Abbildungen.

Auch die Konstruktion, die BILLROTH nach einem Fall von Totalexstirpation des Humerus mit gutem Erfolg verwendet hat (Fig. 681), zeigt große Uebereinstimmung mit der von ihm bei Schultergelenksluxation verwendeten Konstruktion, welche Fig. 671 zeigt.

Von einer die Brust umfassenden Bandage geht eine Schiene ab, die, möglichst nahe an das Schultergelenk gelegt, ein Kugelgelenk trägt. Von diesem Kugelgelenk geht eine Außenschiene für Ober- und Unterarm ab. Diese beiden Schienen werden durch Hülsen und Bänder am Arm befestigt. Das Ellbogengelenk stellt sich in mäßiger spitzwinkliger Stellung automatisch fest. Die Hand kann dann mit ziemlicher Kraft gebraucht werden.

Mit kleineren Apparaten, eventuell mit einer einfachen Lederkappe für den Oberarm können wir auskommen, wenn die Pseudarthrose nur geringere Beweglichkeit besitzt, vor allem wenn dieselbe gegen falsche Drehbewegungen genügenden Widerstand entfaltet.

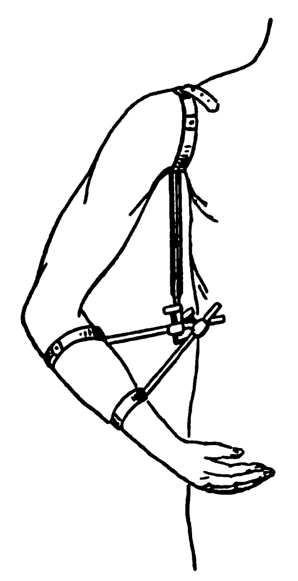


Fig. 682. (HEIDENHAIN.)

An dieser Stelle will ich ein paar Apparate anschließen, welche zwar zunächst nicht für orthopädische Zwecke konstruiert sind, die aber gegebenenfalls für uns gebraucht werden können oder wenigstens gute Konstruktionsbeispiele abgeben. Es sind Schienen, die sich zur Aufgabe setzen, den Oberarm zu fixieren und zu extendieren, und die hauptsächlich zur Frakturbehandlung angegeben sind. Sie können uns wertvoll werden zur Behandlung von deform geheilten Brüchen. Sie können als Extensionsvorrichtungen für das Schultergelenk, teilweise auch als Fixationsmittel für das Ellbogengelenk verwendet werden.

Die älteste dieser Konstruktionen stammt von HEIDENHAIN (Fig. 682). Sie besteht aus einer Stange, welche verlängert und verkürzt werden kann. Sie wird mit einer Krücke an ihrem oberen Ende in die Achselhöhle gelegt, ihr unteres Ende trägt ein Kugelgelenk. Mit diesem sind zwei verschiebliche Stangen verbunden, welche in verschiedener Höhe am Unterarm befestigt werden. Durch entsprechende Stellung dieser Stangen wird der Unterarm zu einem Hebel, welcher den Oberarm extendiert.

Beim Gebrauch sollen die Schulterkrücken und die Unterarmhalter sich auf Gipsverbände, welche um Schulter und Unterarm gelegt werden, aufstützen.

Ein speziell für Oberarmbrüche angegebener Apparat, mit dem man recht gut den verschiedenen Aufgaben der Fixation des Oberarms und bis zu gewissem Grade denen der Extension des Schultergelenkes genügen kann, ist die Schiene von WEISSHUHN. Ihre Zusammensetzung ergibt sich mit genügender Deutlichkeit aus den Abbildungen 683 und 684.

Eine für sehr viele Erkrankungen der oberen Extremität sehr gut verwendbare Schiene ist auch die Extensionsschiene, welche BARDENHEUER zur Frakturbehandlung für die obere Extremität

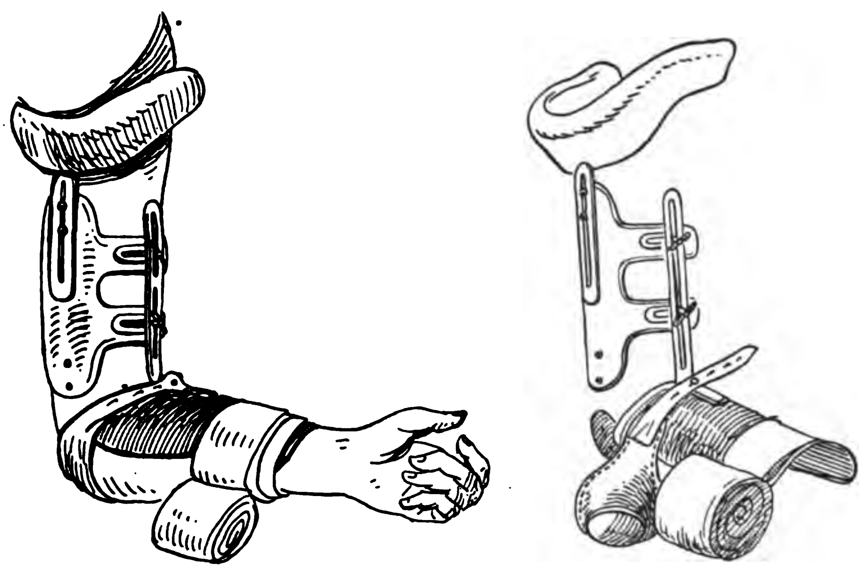


Fig. 683. (Weisshuhn.) Fig. 684. (Weisshuhn.)

angegeben hat (Fig. 685—687). Sie ist verwendbar in allen Fällen, wo man eine Extension an der oberen Extremität anwenden will, und sie bietet uns dabei den außerordentlichen Vorteil, daß nicht nur Extension in der Längsrichtung der

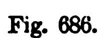
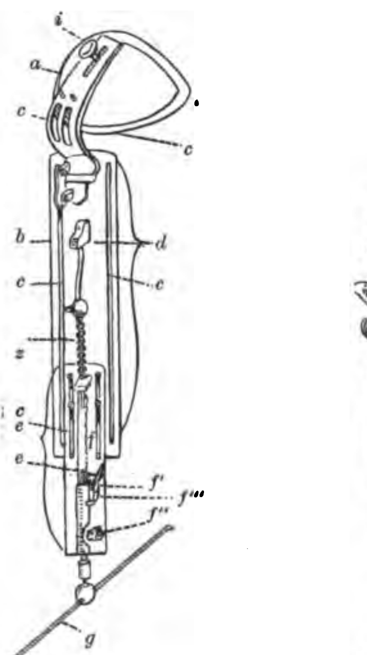


Fig. 686.



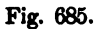


Fig. 685.

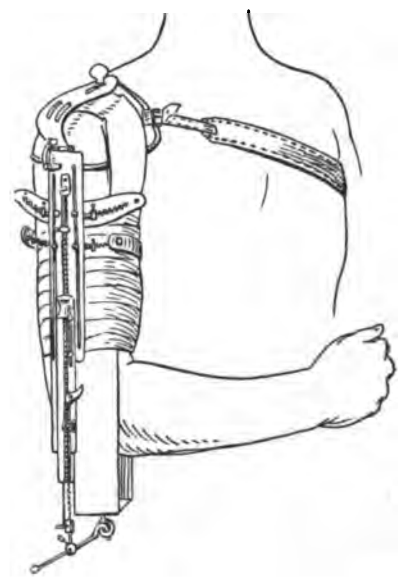


Fig. 687.

Fig. 685—687. Bardenheuers Extensionsschiene für den Oberarm.

Extremität zur Ausübung gebracht werden kann, sondern daß auch in querer Richtung Zug- und Druckwirkungen damit verbunden werden können.

Die Schiene für den Oberarm besteht aus einer Schulterkappe *a*, welche durch ein Thoraxband und durch Binden auf der Schulterhöhe befestigt wird. Mit ihr ist durch eine Schraube *i* der Schulterbügel *c* fest verbunden. Die eigentliche Schiene besteht aus zwei übereinander gleitenden Platten: *d* die obere Platte, *e* die untere. Die beiden Enden der beiden Platten *d* und *e* werden mittels einer Feder *z* auseinander getrieben. Ehe die Feder in Tätigkeit tritt, wird die nach unten gerichtete und in den Schlüssel *g* eingreifende, auf den Oberarm gelegte Heftpflasterschlinge durch ein Getriebe *f'* in Spannung gesetzt. Durch das Triebrad *f''* wird die Triebstange in Bewegung gesetzt und durch *f'''* arretiert. *f* Triebstange, *f''* Triebrad, *f'''* Hebelarm zum Arretieren, *c—c* Rinne zur Fixation der Federträger für die Querextension, *g* Schlüssel zum Einfassen in die Oese *r* der Spreizplatte für die Heftpflaster-Schlinge.

Außer dieser Spreizplatte gehören noch die Federträger (Fig. 686) für Zug- und Druckbrücken, mit deren Hilfe die Querextension ausgeführt wird, zur Schiene. Diese bestehen aus zwei Stahldrähten, die nach außen konkav gebogen sind. An einem Ende können diese Drähte durch Klötzchen und Schrauben in die entsprechenden Räume an der Oberarmschiene eingefügt werden, am anderen tragen sie die Brücke. Aufgeschoben ist auf die Drähte auch eine Spiralfeder, die durch Verschiebung eines Klötzchens verschieden gespannt werden kann. Durch sie wird der Brücke der elastische Druck gegeben. Die Abbildungen lassen die Wirkung der Schiene ziemlich deutlich erkennen. Im Gebrauch erweist sie sich aber viel handlicher, als sie nach Abbildung und Beschreibung aussieht.

Ellbogengelenk.

Entzündung.

Bei der Entzündung des Ellbogengelenkes wird uns häufig die Aufgabe gestellt, das Ellbogengelenk zu fixieren. Diese Aufgabe ist mit Hilfe des portativen Apparates leicht zu erfüllen. Wir erreichen das Ziel in denkbar vollkommenster Weise, wenn wir einen Hülsenverband anlegen, welcher von der Schulterhöhe bis auf die Mittelhand reicht. Bis auf die Mittelhand müssen wir heruntergehen, damit wir auch die Pro- und Supinationsbewegungen ausschalten. Dem Handteil kann man dabei Beuge- und Streckbewegungen frei geben; doch geben diese Bewegungen schon wieder eine gewisse Beunruhigung des Ellbogengelenkes. Die Schnürung führt man an einer solchen Hülse auf der Vorderseite des Armes herab.

Im allgemeinen wird man in einem solchen Apparat den Ellbogen in rechtwinklige Stellung bringen und den Vorderarm so weit in Supination, daß der Patient in die hohle Hand blicken kann.

Will man die Möglichkeit haben, die Winkelstellung des Gelenkes zu ändern, so muß man Ober- und Unterarmhülse getrennt arbeiten und beide durch Seitenschienen mit feststellbaren Scharnieren verbinden.

Bei dieser Konstruktion muß besonders darauf geachtet werden, daß die Oberarmhülse bis auf die Condylen des Humerus herabgeht und

daß die Unterarmhülse bis zum oberen Ende des Olecranon reicht und dort genau anliegt. Im übrigen müssen die Hülsen am Gelenk so abgeschnitten werden, daß die gewollten Grenzen der Bewegung erreicht werden können, ohne daß die Hülsen kollidieren.

Zur Sicherung des Gelenkes empfiehlt es sich, auch bei festgestelltem Scharnier zwei schmale Spangen von den Seitenschienen des Oberarmteils zu denen des Unterarmteils zu ziehen und festzuschrauben, in der Manier, welche von den Kniefixationsapparaten her bekannt ist.

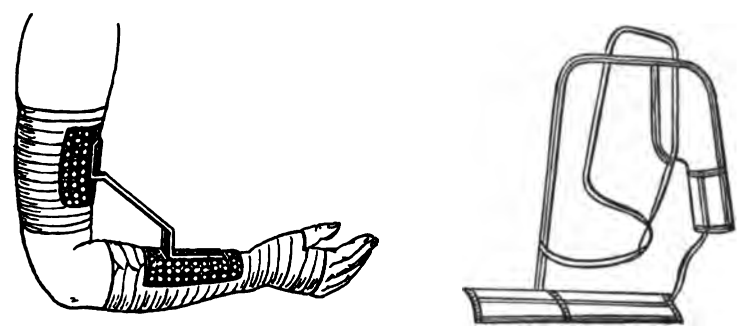


Fig. 688. (Stillmann.) Fig. 689. (Port.)

In der von Stillman (Fig. 688) angegebenen Ellbogenbrücke für Gipsverbände ist eine derartige kräftig gehaltene Spange als einziges Verbindungsmittel von Ober- und Unterarmrinne verwendet.

Auch für die Aufgabe der Ellbogenfixation haben wir eine gute Improvisationskonstruktion in der Verbandschiene aus Bandeisen von Port (Fig. 689). Die Schiene hat einen Teil, mit welchem sie an den Thorax befestigt wird, ähnlich wie die Schulterfixationsschiene. Mit diesen ist durch ein festes Eisenband eine Oberarmhalbrinne und mit dieser wieder durch ein über die Vorderseite des Gelenkes gehendes Band die Unterarmhalbrinne verbunden.

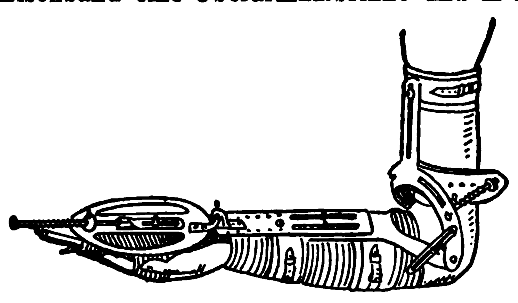


Fig. 690. (Bardenheuer.)

Ebenso ist für verschiedene orthopädische Erkrankungen des Ellbogengelenkes die Bardenheuersche Extensionsschiene sehr gut zu gebrauchen. Das Wesen der Schiene haben wir an der Oberarmschiene besprochen. Es genügt, wenn wir hier ein Bild geben (Fig. 690). In der Abbildung ist die Schiene eingestellt für eine Fractura supracondylica mit Dislocatio ad axin mit der Winkelspitze nach vorn.

Schlottergelenk.

Bei Schlottergelenkbildung gibt man einen Schienenhülsenapparat, wie zur Fixation des Ellbogengelenkes, und versieht ihn mit beweglichen Scharnieren, die gerade bei voller Streckung des Gelenkes anschlagen. Ist die falsche Beweglichkeit des Gelenkes nur gering, so

genügen Hülsen für Ober- und Unterarm, ja man kann dann schon mit einem einfachen Schienenapparat, der mit Schnallspangen an Ober- und Unterarm befestigt wird, auskommen. Zur Sicherung des Scharniers ist es empfehlenswert, diesem eine ziemlich breite Scheibe zu geben. Will man die Möglichkeit haben, das Gelenk festzustellen, so kann man dies erreichen durch Anbringen einer Schraubenfeststellung des Scharniers, wie z. B. an dem Apparat von BUSCH (Fig. 691).

Man kann bei diesen Apparaten im allgemeinen darauf verzichten, für die Pro- und Supinationsbewegung des Vorderarms besondere Vorrichtungen zu treffen. Die Vorderarmhülse wird diese Bewegung erlauben und führen, wenn man sie so weit macht, daß gerade für diese Bewegungen genügendes Spiel vorhanden ist.

Man hat aber auch besondere Mechanismen ersonnen, welche diese Bewegungen ohne Verschiebung des Vorderarms in der Hülse erlauben sollen. Eine solche Konstruktion hat BOUR angegeben (Fig. 692).

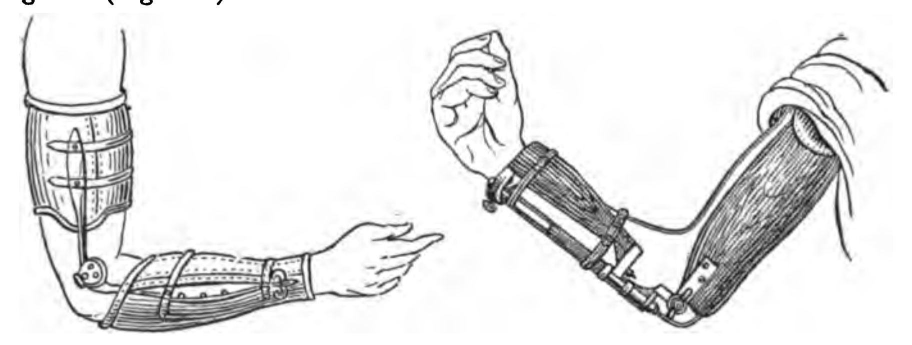


Fig. 691. (BUSCH.) Fig. 692. (BOUR.)

Die BOURsche Schiene besteht aus einer Oberarmhülse, welche mit dem Vorderarmstück durch ein Scharniergelenk verbunden ist. Dieses Gelenk kann durch eine aufgesetzte Flügelschraube gesperrt werden. Das Vorderarmstück besteht aus einer Radialschiene und einer Ulnarschiene. Beide sind durch Drehgelenke so miteinander verbunden, daß die Radialschiene um die ulnare herumgerollt werden kann. Die Pronation kann durch eine Schraube gehemmt werden.

Versteifungen und Kontrakturen.

Die Zahl der zur Verwendung bei Versteifungen und Kontrakturen des Ellenbogengelenkes angegebenen Apparate ist ziemlich groß. Das Ziel, welches den Konstrukteuren vorschwebte, war einesteils die Erzielung von Beweglichkeit im versteiften Gelenke, anderenteils die Erreichung günstigerer Gelenkstellung, wenn die Versteifung in einer für die Funktion ungünstigen Stellung stattgefunden hatte.

Wo die Erreichung des erstgenannten Zieles aussichtsreich erschien, sind meistens stationäre Bewegungsapparate — KRUKENBERGsches Pendel u. dergl. — oder halbstationäre Apparate verwendet worden. Wo man auf dieses Ziel verzichten mußte, sind die reinen portativen Apparate benutzt worden.

Die stationären Apparate, die wir zu den heilgymnastischen zu rechnen haben, fallen nicht in das Gebiet dieser Betrachtung, hin-

gegen sollen die, welche ich halbstationäre genannt habe, verzeichnet werden.

Als einfachstes Modell erscheint mir das von Eschbaum (Fig. 693). Der Arm wird in einem Schienenhülsenapparat für Ober- und Unterarm befestigt. Das Gelenk ist beweglich. An der Unterarmhülse ist ein Handgriff angebracht, mit dessen Hilfe der Patient mit der gesunden Hand Beuge- und Streckbewegungen des Gelenkes erzeugt. Der kranke Arm wird dabei auf ein gepolstertes Bänkchen aufgestützt.



Fig. 693. (Eschbaum.)

Dieselben Grundbestandteile hat die Ellbogenstreckmaschine von Blanc (Fig. 694). Der Oberarm ist mittels einer Hülse auf ein gepolstertes Brett festgeschnallt. Auf das Brett ist ein Schienenapparat für den Unterarm montiert. Der Unterarm wird durch Schnallspangen und durch Ergreifen des Schienenbügels mit der Hand fixiert. Die Bewegungen werden durch die gesunde Hand erzeugt. Die Unterarmschiene läuft dabei auf einem Sektor und kann darauf durch eine Stellschraube festgestellt werden. Damit wird eine erzeugte Beuge- oder Streckstellung beliebig lange ohne Arbeit des Patienten erhalten.

An der Streckmaschine von v. Bruns (Fig. 695) wird Ober- und Unterarm in Hohlrinnen, die durch Scharnierschienen verbunden sind, festgeschnallt. Vom Oberarm geht in gerader Richtung ein Stahlmast ab, der in der Höhe der Hand eine Rolle trägt. Ueber diese Rolle ist eine vom Handteil abgehende Leine geführt. Durch Zug an derselben wird die Streckbewegung erzeugt. Am unteren Ende der Oberarmrinne ist ein Winkeleisen mit Flügelschraube angebracht, mit dessen Hilfe der Apparat an einer Tischplatte festgeschraubt werden kann.



Fig. 694. (Blanc.)

An diese Gruppe anzuschließen ist auch der Krukenberg-Westhoffsche Apparat (Fig. 696). Derselbe besteht zunächst aus einer festen Unterarmhülse. Von dieser geht auf der Rückseite am oberen Rand eine Stahlschiene ab. Wo sie das Gelenk überschreitet, ist dieselbe halbkreisförmig abgebogen, um dann in gerader Richtung

wieder weiterzulaufen. Von der Mitte dieses Halbkreises hängt an einem Scharnier beweglich ein Pendel herab, welches mit der Unterarmhülse fest verbunden ist. Das Pendel wird in einem Schlitz, der in den Halbkreisbogen eingefeilt ist, geführt, und kann in dieser Führung beliebig festgestellt werden. Es wirkt dann als Hebel. Ein Gegengewicht ist an der rückwärts aufsteigenden Stange verschieblich angebracht. Von dem Winkel, wo der Halbkreis an diese Stange stößt, gehen Verstärkungen nach der Unterarmhülse. Dieser Apparat dient als Bewegungsapparat, wenn das Pendel beweglich ist. Er wirkt als korrigierender Hebelapparat, wenn das Pendel festgestellt ist, je nach Einstellung als Beuge- oder Streckapparat.

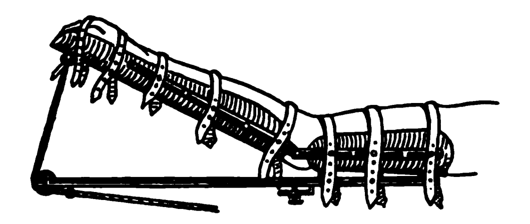


Fig. 695. (v. BRUNS.)

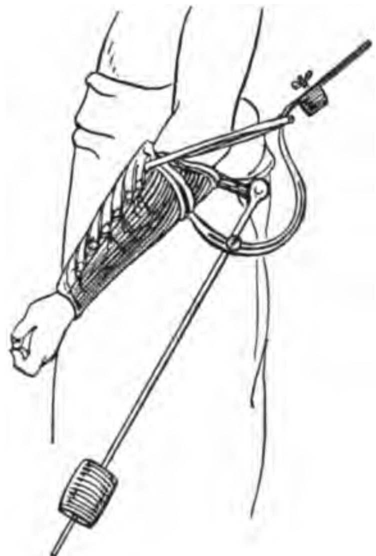


Fig. 696. (KRUKENBERG-WESTHOFF.)

An den **reinen portativen Apparaten** zur Streckung und Beugung von Ellenbogenkontraktur sind als Vorrichtung zur Erzeugung der redressierenden Kraft mit Vorliebe Schrauben verwendet worden.

Am BIDDERschen Apparat (Fig. 697) wird die Redression im Sinne der Streckung des Ellbogens durch ein mit Schraubschlüssel zu bewegendes Schneckenscharniers erzeugt.

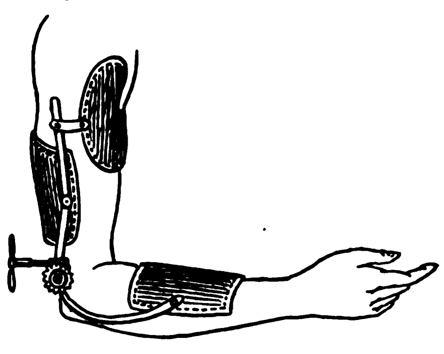


Fig. 697. (BIDDER.)

Dieser Apparat zeichnet sich dadurch aus, daß Ober- und Unterarmteile sehr klein, aber doch ihren Zweck gut erfüllend gearbeitet sind. Es sind dort nur kurze Halbrinnen aufgelegt, aber es sind dafür solche Punkte gewählt, daß eine gute Fixation des Apparates am Arm resultiert.

Am Oberarm sind 2 Halbrinnen angebracht. Die größere liegt auf der Rückseite, sie ist mit 2 Zapfen drehbar an den Seitenschienen befestigt. Die zweite Halbrinne liegt auf der Vorder- und Innenfläche in der Gegend der Achselhöhle, sie wird mit Schnallriemen an die Seitenschienen herangezogen. Die Unterarmrinne — auf der Vorderfläche — ist ebenfalls mit Zapfen in die

Seitenschienen eingefügt; sie ist aber außerdem in kurzen Längsschlitzen dieser Schienen verschieblich.

Auch an dem STROHMEYERschen Apparat ist ein Schneckenscharnier als aktiver Teil eingesetzt (Fig. 698).

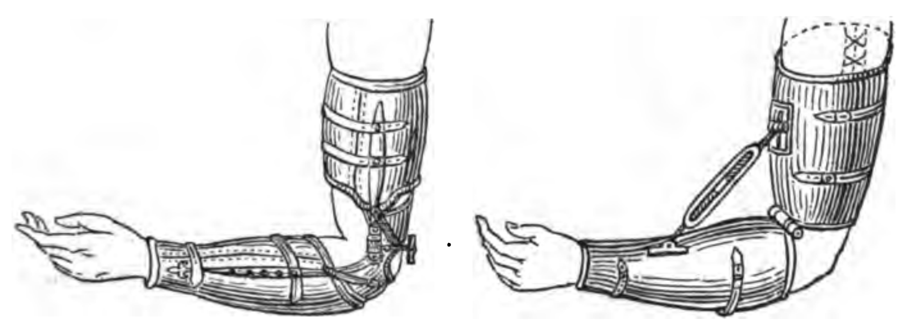


Fig. 698. (STROMEYER.) Fig. 699. (WUTZER-BIGG.)

An dem abgebildeten Modell ist auf die Rückseite des Gelenkes eine Lederkappe gelegt, welche durch straff gespannte Riemen an den Seitenschienen des Apparates fixiert ist. Gegen diese Kappe stemmt sich der Ellbogen, wenn im Apparat eine Streckbewegung eingestellt wird. Sie verhindert, daß durch den Druck der Schraube eine nicht beabsichtigte Verschiebung des Apparates am Arm stattfindet. Diese Kappe ist ein sehr zweckmäßiger und notwendiger Behelf, wenn man aus irgend welchem Grunde die Hülsen des Apparates nicht so vollständig genau anlegen kann, daß sie allein die Unverschieblichkeit des Apparates garantieren.

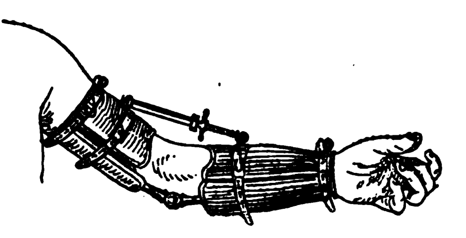


Fig. 700. (MÜLLER.)

In dem Apparat, der sowohl als WUTZERscher wie BIGGscher bezeichnet wird (Fig. 699), ist an der Vorderseite von Oberarm- und Unterarmhülse in einem Scharnier beweglich je eine Schraubenspindel

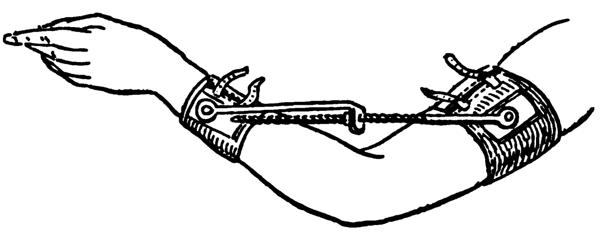


Fig. 701. (BONNET.)

befestigt. Von diesen ist die eine falschlaufend. Die beiden Spindeln laufen in einen Rahmen, der oben und unten die entsprechenden Muttern trägt, hinein. Durch Drehung dieses Rahmens nach der einen oder anderen Richtung werden die Abgangspunkte der Spindeln einander genähert oder entfernt. Damit wird eine Beuge- oder Streck-

bewegung im Ellenbogengelenk erzwungen. An diesem Apparat sind nicht, wie sonst, 2 Seitenschienen mit Scharnieren zur Verbindung der beiden Hülsen benutzt, sondern eine einzelne, auf der Vorderseite liegende, breite Scharnierschiene.



Fig. 702. (Golebiewski.)

Eine nur wenig abweichende Modifikation dieser Konstruktion bildet der Apparat von G. Müller (Fig. 700). Ober- und Unterarm sind in festen Hülsen gefaßt. Diese sind aus je 2 starren Halbrinnen zusammengesetzt, sie werden durch Filzeinlagen passend gemacht. Beide Hülsen sind durch Scharnierschienen verbunden, auf der Vorderseite wird das Gelenk durch eine Stange überbrückt, die durch einen Schraubenmechanismus verlängert oder verkürzt werden kann und durch ihre Längeveränderungen die Ellenbogenscharniere bewegt.

Auffällig primitiv ist die entsprechende Konstruktion von Bonnet (Fig. 701). Als Fixationsteil sind nur je eine Schnallspange für Ober- und Unterarm verwendet. Die Schraubstange ist eigentümlicherweise an die Außenseite des Armes gelegt. Dadurch wird der Sitz des Apparates noch labiler gemacht.

Golebiewski (Fig. 702) und Hoffa (Fig. 703 und 704) haben eine Schraube auf die Rückseite des Gelenkes gelegt. In beiden





Fig. 703. (Hoffa.) Fig. 704.

Modellen geht von den Oberarmschienen, wo diese zum Scharnier treten, ein Bügel rückwärts über das Gelenk. In einer Gabel, welche auf diesen Bügel aufgesetzt ist, ist beweglich eine Schraubenmutter befestigt. Ebenso steht eine Gabel auf der Rückseite der Unterarmhülse, in welcher beweglich die Führung für eine Spindel hängt. An diese Spindel schließt sich eine Schraube an, die in die Mutter der Oberarmgabel eingeführt wird. Durch Drehung dieser Schraubenspindel in der einen oder anderen Richtung wird eine Beugung oder Streckung des Ellbogengelenkes erzeugt. Der Apparat von Golebiewski ist dadurch ausgezeichnet, daß noch ein Winkelmesser mit dem Ellenbogenscharnier verbunden ist.

Zahlreich sind die Vorrichtungen, um elastische Kräfte zur Stellungsänderung bei Ellbogenkontrakturen zur Einwirkung zu bringen.

In einfachster Weise ist der elastische Zug in Verbindung mit einem Heftpflasterverband von Pernice angewendet worden (Fig. 705). Durch Heftpflaster wird je ein fixer Punkt am Vorderarm und am Unterarm gewonnen. Zwischen beiden wird ein elastischer Zug hergestellt dadurch, daß zwei Schlingen in einen Gummiring eingebunden werden.

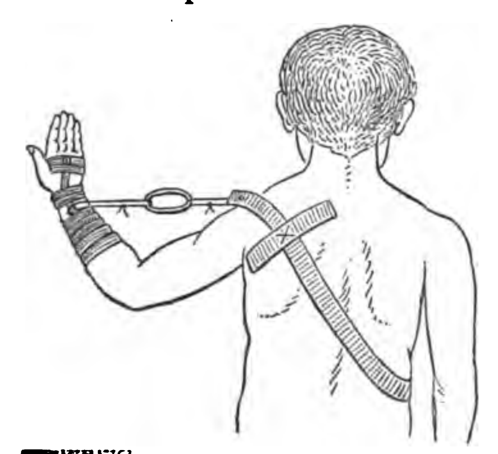


Fig. 705. (Pernice.)

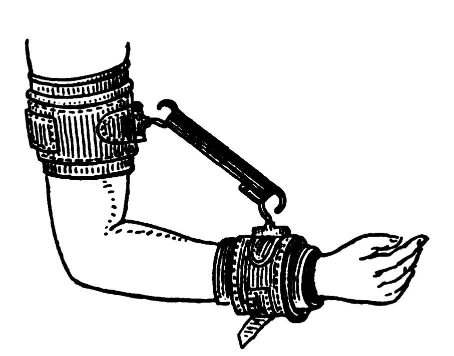


Fig. 706. (Reibmayer.)

Reibmayer hat einen dieser Improvisation entsprechenden Apparat angegeben, der ohne Erklärung nach der Zeichnung (Fig. 706) verständlich ist. Der Konstruktion ist nur das Bedenken entgegenzubringen, daß sich die schmalen Schellen, an denen der elastische Zug angebracht ist, leicht verschieben werden, vor allem wenn die Streckstellung des Gelenkes einigermaßen den rechten Winkel überschreitet.

Wir haben im allgemeinen Teil an den Figg. 35—37 die Art dieser Dislokation zur Anschauung gebracht.

Der Reibmayersche Streckapparat (Fig. 707) ist ebensowenig genügend fest am Glied fixiert. Vom Oberarm geht auf der Streckseite des Gelenkes eine Stange herab, gegen welche der Vorderarm mit elastischem Zug herangeholt wird. Der Angriffspunkt dieses Zuges ist auf der Stange zu verschieben. Es dient dafür ein durch Schrauben verstellbarer verschieblicher Rechen. Mit dessen Hilfe

kann bei entsprechender Einstellung der Zugrichtung auch eine seitliche Komponente gegeben werden.

COLLIN fixiert den Arm in einem gut sitzenden Schienenspangenapparat (Fig. 708 und 709) und legt einen elastischen Zug auf die Vorder- oder Rückseite desselben zur Beugung oder Streckung des Gelenkes.

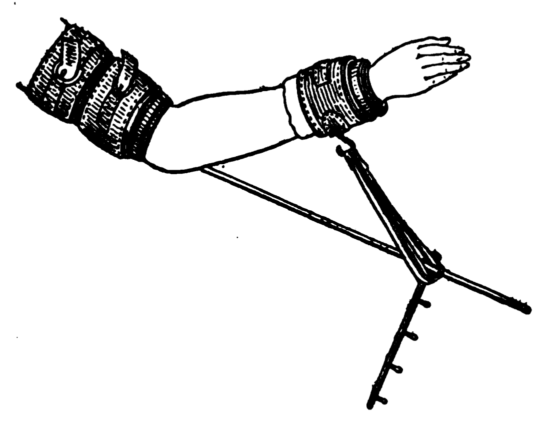


Fig. 707. (REIBMAYER.)

Der Zug geht auf der Vorderseite von einem Haken an der Handspange über eine Rolle an der oberen Oberarmspange, nach einem Haken, welcher an der unteren Oberarmspange befestigt ist.

Zur Streckung geht der Zug an der Rückseite der Handspange über eine Rolle auf der Rückseite des Gelenkes zur Rückseite der oberen Oberarmspange. Die Rolle auf der Rückseite des Gelenkes sitzt in einer Gabel, die auf die Oberarmhalbrinne an dem unteren Ende aufgesetzt ist.

Das Ellbogenscharnier ist an dem COLLINschen Apparat mit einem Sektor versehen, und kann durch diesen Sektor und mittelst Schraube in beliebiger Stellung festgestellt werden.

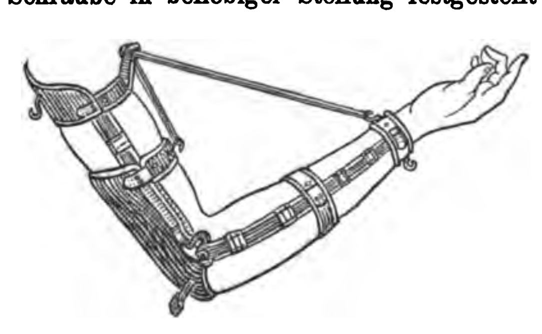


Fig. 708. (COLLIN.)

Manches Originelle zeigt der BERTHETsche Apparat (Fig. 710). Am Ober- und Unterarm werden durch zirkuläre Gurte je zwei Seitenschienen befestigt. Diese Gurte sind mit Löchern versehen; die Seitenschienen tragen Knöpfe, die an entsprechender Stelle in die Löcher der Riemen eingedrückt werden. Dadurch wird eine gute Sicherung dieser Seitenschienen bei variabler Spannung der Riemen erlangt.

Die Seitenschienen artikulieren in der Höhe des Gelenkes, gehen aber mit langen Fortsetzungen über diese Artikulation hinaus, so daß ein

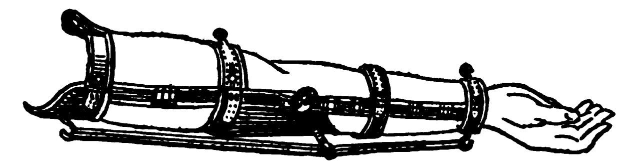


Fig. 709. (COLLIN.)

scherenartiges Gebilde resultiert. An ihren freien Enden sind die zusammengehörigen Schienen miteinander vereinigt. Zwischen den freien Enden wird ein elastischer Zug ausgespannt, der durch Riemen, welche in einen Gummiring eingreifen, gebildet wird. Soll der Apparat zur Streckung der Gelenke benutzt werden, so müssen zwei Gummizüge eingesetzt werden, welche die abstehenden Schienenenden mit den anliegenden Enden verbinden.

Hübschers scherenförmiger Ellbogenapparat (Fig. 711) unterscheidet sich von dem vorgenannten fast nur durch die andere Einsetzung der hier zur Streckung

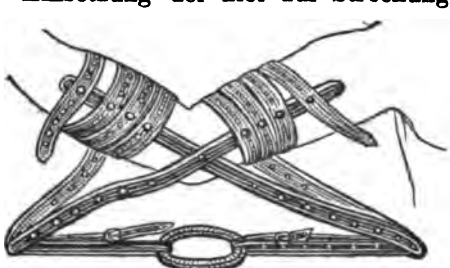




Fig. 710. (Berthet.)



Fig. 711. (Hübscher.)

des Gelenkes angebrachten Gummizüge. Die Fixation des Apparates durch Hohlrinnen, welche unter der Wirkung des Korrektionszuges sich festlegen, erinnert an den Apparat von Bidder, welchen Fig. 697 zeigt.

Auch von Bidder existiert noch eine Konstruktion, welche den elastischen Zug zur Streckung des Gelenkes verwendet (Fig. 712).

Ober- und Unterarm sind in Hohlrinnen gelagert und durch Heftpflasterzüge befestigt. Von den Seitenschienen gehen nach rückwärts kurze Stangen ab, zwischen denen ein elastischer Zug (Gummischlauch) ausgespannt ist. Die Stangen, von denen der Zug abgeht, müssen so lang sein, daß tatsächlich eine Streckbewegung durch den Gummizug erzeugt wird.

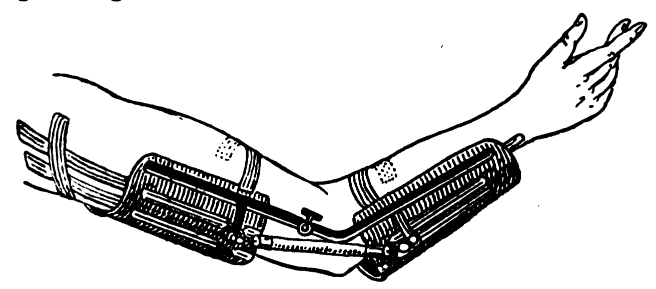


Fig. 712. (Bidder.)

An diesem Bidderschen Apparat ist eine besondere Eigentümlichkeit die Biegung der Unterarmseitenschiene nahe am Ellbogenscharnier. Es soll dadurch die anatomisch richtige Lage des Scharniers erreicht werden. Es ist natürlich auch möglich, mit der Unterarmseitenschiene an diesen Punkt zu gelangen, ohne daß ein solcher Winkel in dieselbe eingefügt wird.



Fig. 713. (Drehmann.)

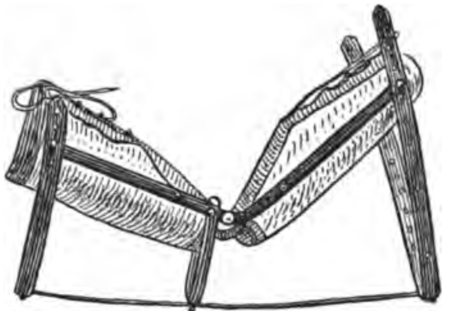


Fig. 714. (Drehmann.)

Drehmann hat elastisch arbeitende Vorrichtungen, die wir besonders bei der Bekämpfung der gonitischen Deformität verwenden, am Ellbogenapparate gebracht (Fig. 713 und 714). Er benutzt zur Herstellung der Beugung gekreuzte Gummizüge, nach Art des sogenannten künstlichen Quadriceps. Er spannt diese zwischen Ober- und Unterarmhülse auf der Beugeseite des Gelenkes aus. Zur Erzeugung der Streckung legt er den federnden Stab, den wir am Knie so viel benutzen, auf die Rückseite des Gelenkes. Die Wirkung ist aus der Zeichnung und aus dem Vergleich mit dem Kniestreckapparat (Fig. 133) ersichtlich.

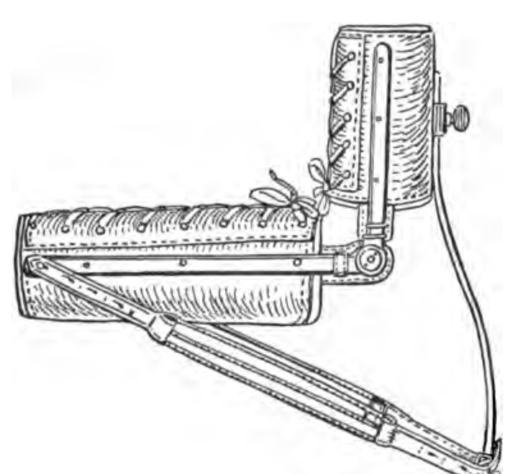


Fig. 715. (Wolfermann.)



Fig. 716. (Heusner.)



Fig. 717. (Heusner.)

An dem WOLFERMANNschen Apparat zur Streckung des Ellbogens (Fig. 715) ist ein langer Eisenbügel an der Rückfläche der Oberarmhülse angesetzt, der an seinem freien Ende einem zur Unterarmhülse ziehenden elastischen Band zum Ausgangspunkt dient. Zur Beugung kann der Apparat ohne diese Schiene durch Einknüpfen der elastischen Züge auf der Beugeseite benutzt werden.

HEUSNER benutzt wieder zur Behandlung von Beuge- und Streckkontraktionen des Ellbogens seine Stahldrahtserpentinen (Fig. 716 und 717). Er legt eine U-förmig gebogene, flach ausgehöhlte Rinne auf die Streckseite und beugt damit das Gelenk.

Zur Streckung legt er eine gerade Serpentinschiene auf die Streckseite und biegt diese so, daß ihre Enden gegeneinander zeigen. Er erhält so den Streckdruck. Befestigt werden die Schienen durch Bindenumwicklung.

Den einzigen Apparat zur Behandlung von Kontrakturen des Ellbogengelenkes, welcher an die Oberarmschiene noch eine Thoraxhülse setzt, finde ich in dem Katalog von AUBERT (Fig. 718). Ich bilde ihn deshalb hier ab. Diese Thoraxhülse hat ihre große Bedeutung, da sie die unbeabsichtigten Verschiebungen der Oberarmhülse vermindert. Durch Aenderung der Verbindung zwischen

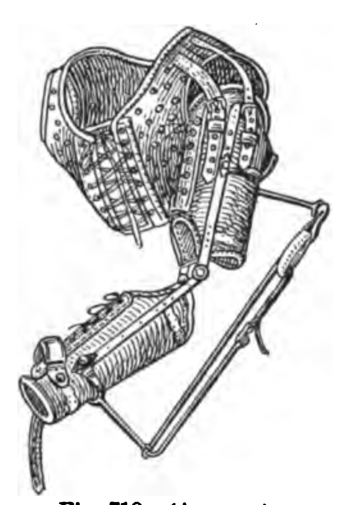


Fig. 718. (AUBERT.)



Fig. 719. (HEUSNER-SCHANZ.)

Oberarm- und Thoraxhülse könnte das in noch höherem Grade geschehen.

Verhältnismäßig selten kommen wir in die Lage, Pro- und Supinationsstellungen im Ellbogengelenk korrigieren zu müssen.

Die festen Punkte für die wirksamen Kräfte erhalten wir für solche Konstruktionen, wenn wir das Ellbogengelenk in Beugung stellen und Ober- und Unterarm mit einer festen Hülse fassen; den zweiten Punkt erhalten wir dazu durch einen Halbhandschuh, mit dem

wir die Hand fixieren. Zwischen diese beiden Punkte können wir dann die arbeitende Vorrichtung einsetzen.

Fig. 719 zeigt eine auf diese Grundlage gestellte Konstruktion, in der ich die Heusnerschen Spirale verwendet habe. Die Armhülse geht bis zum oberen Drittel des Oberarmes und bis zum unteren des Unterarmes, der Handschuh ist mit seiner Unterarmhülse gelenkig verbunden, da mit dem Apparat gleichzeitig eine Handstreckung ausgeführt wurde. Diese ist durch gekreuzte Gummizüge erreicht.

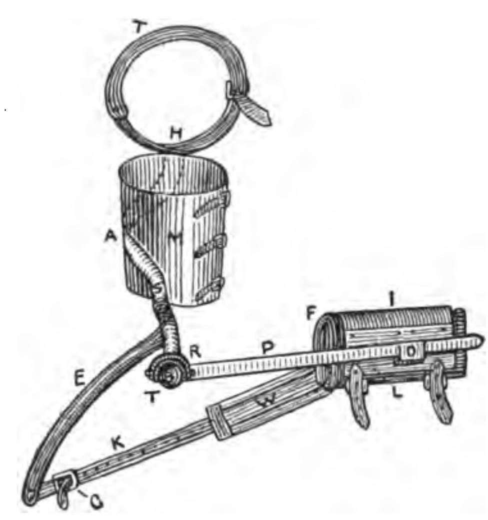


Fig. 720. (Weigel.)

Am oberen Ende der Armhülse ist eine Spiralfeder befestigt; diese umzieht den Arm in zahlreichen Windungen und ist unter Spannung in den Handschuh eingesetzt. Sie dreht den Vorderarm in Supination. Durch Umsetzen würde die Drehrichtung im Sinne der Pronation erlangt werden.

Ein Apparat, der zugleich bei elastischem Zug Streckung des Ellbogengelenkes und Rotation des Unterarmes erzeugen soll, ist von Weigel konstruiert.

Der Apparat (Fig. 720) besteht aus Ober- und Unterarmteil, welche durch eine artikulierte Schiene verbunden sind. Der Oberarmteil trägt einen Ring, mit welchem er an die Schulter befestigt wird. Von dem Oberarmteil läuft eine S-förmig gebogene Schiene zu dem auf der Außenseite des Gelenkes liegenden Scharnier, zu dem auch die auf der Außenseite liegende Unterarmschiene tritt. Diese ist durch eine Hülse befestigt. Das Scharnier zwischen Oberarm- und Unterarmschiene ist ein Kugelgelenk, dessen Konstruktion die Fig. 721 zeigt.

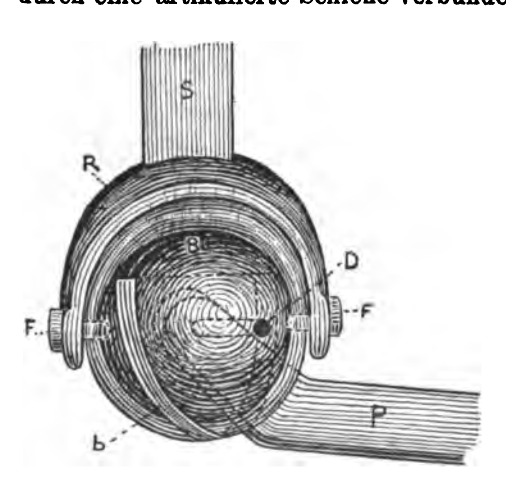


Fig. 721. (Weigel.)

Die Oberarmschiene (S) trägt die Kugel B mit zwei Stiften FF. Ein enger Schlitz b ist in einem Winkel von 45° zur Horizontalachse bis zu zwei Drittel des Durchmessers der Kugel in dieselbe hineingeschnitten. In diesen Schlitz ist das Ende der Schiene P hineingeführt und wird darin durch den Stift D beweglich festgestellt.

Ein starkes Gummiband verbindet die Innenseite der Vorderarmhülse mit dem Ende einer von der Oberarmschiene nach rückwärts und abwärts abgehenden Stange. Wird dasselbe angespannt, so resultiert infolge der eigentümlichen Scharnierkontraktion die Kombination der Streck- und der Drehbewegung.

Unterarm.

Der Unterarm bietet verhältnismäßig selten Gelegenheit orthopädische Apparate anzuwenden. Am ehesten geben noch Pseudarthrosen Anlaß dazu. Außerdem sind wiederholt Versuche gemacht worden, bei kongenitalem Defekt des Radius durch Schienenbehandlungen eine Funktions- und Stellungsbesserung der Hand zu erreichen.

Bei der Pseudarthrose ist es unsere Aufgabe, dem Unterarm eine Art äußeres Skelett zu geben. Auch hier wieder benutzen wir am besten Hülsenapparate, deren Ausdehnung und Detailkonstruktion durch die Lage der Pseudarthrose und den Grad ihrer Beweglichkeit bestimmt werden. Fehlt jeder Halt, so muß der Apparat bis auf die Hand und auf den Oberarm reichen; ist nur ein leichtes Federn vorhanden, so genügt eine feste Manschette um den Unterarm; liegt die Pseudarthrose in der Nähe des Ellbogens oder des Handgelenkes, so müssen wir mit dem Apparat auch schon bei geringerer Beweglichkeit über das betreffende Gelenk hinausgehen. Wir können dabei bei günstigeren Fällen das gegenüberliegende Gelenk frei lassen, wir müssen bei ungünstigeren Fällen auch dieses mitfassen. Die Scharnierverbindung mit Hand- und Oberarmteil wird meistens beweglich sein können.

Anfügen wollen wir hier ein paar Schienenkonstruktionen, die zwar nicht direkt für orthopädische Zwecke konstruiert sind, sondern für Frakturbehandlung, die aber gegebenenfalls auch für uns verwendbar sind oder mindestens gute Konstruktionsbeispiele abgeben.

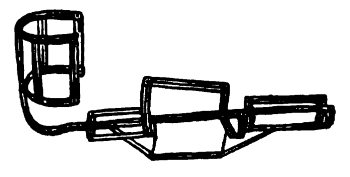


Fig. 722. (Port.)

Als einfachste Konstruktion sei die Bandeisenschiene vorangestellt, welche Port für Schußbrüche am Unterarm angegeben hat (Fig. 722). Die Schiene besteht aus Unterarm-, Oberarm- und Handteil.

Die Lagerungsschiene für den oberen Teil des Vorderarmes ist mit der Lagerungsschiene für die Hand durch 3 Bandeisenbügel verbunden, welche von dem verletzten Teil des Gliedes so weit abstehen, daß nach Anhängung einer Leinwandschwebe, auf welcher der untere Teil des Vorderarmes ruht, der Verbandwechsel ungehindert vorgenommen werden kann. Wenn die Hand in halber Pronation gehalten werden soll, so wird der Handteil der Schiene zu einer schmalen Rinne zusammengezogen, welche sich an Volar- und Dorsalseite der Hand anlegt; soll die Hand flach liegen, so kann auch die Schiene entsprechend gestaltet werden. Den Oberarm umgibt eine schmiegsame, mit Schnürhaken versehene Bandeisenhülse. Die Verbindung des Oberarmteiles mit dem Vorderarmteil der Schiene geschieht durch einen nach dem Ellbogen geformten Bügel, der zur Beseitigung des Federns mit entsprechend starkem Eisen unterlegt ist.

GERSON hat eine Schiene konstruiert, mit deren Hilfe das Ellbogengelenk, der Unterarm und das Handgelenk extendiert werden können (Fig. 723).

Die Schiene besteht aus hölzernen Hohlrinnen und einer hölzernen Handplatte, welche durch Stahlschienen miteinander verbunden sind. Die beiden Unterarmrinnen sind durch eine doppelläufige Schraube verbunden, mit deren Hilfe die Extension bewirkt werden kann. Die Fixation des Armes auf der Schiene geschieht durch eine Tuchmanschette am Oberarmteil, durch eine der Knöchellasche an den Beinapparaten entsprechende Handgelenklasche und durch Bindeneinwickelung.

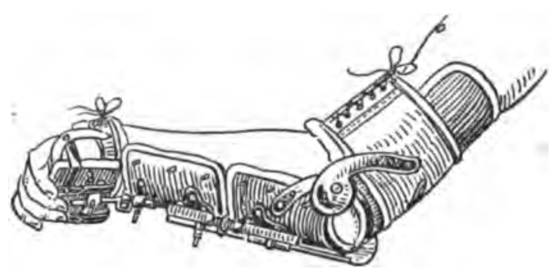


Fig. 723. (GERSON.)

Bei dem angeborenen Defekt des Radius erhalten wir eine Deformität der Hand, die gewöhnlich als angeborene Klumphand bezeichnet wird. Diese Deformität bedeutet nicht nur eine schwere Verunstaltung, sondern ebenso eine sehr schwere Funktionsschädigung der Hand. Ziel der Behandlung ist in diesen Fällen darum, die Abweichung der Hand von der Normalachse durch einen Apparat zu verhindern und zu korrigieren. Falls dies gelänge, würde dem Patienten nicht nur die schwere Verunstaltung genommen, sondern auch eine bessere Funktion der Hand gegeben. Denn natürlich ist die Kraft einer so schief stehenden Hand unmöglich so groß, wie die einer normal stehenden.

Die entsprechenden Versuche gehen darauf aus, die Biegung, welche die Ulna mit der Konkavität nach dem fehlenden Radius zu eingeht, und die Abweichung der Hand nach der Radialseite zu verhindern bez. zu korrigieren durch Anbringung einer Schiene auf der Radialseite des Unterarmes und durch einen Druck gegen die Hand im Sinne einer Ulnarabduktion. Natürlich sind diese konstruktiven Aufgaben leicht zu erfüllen. Aber daß man auf diesem Wege wirklich eine Korrektur oder auch nur eine Vorbeugung der Deformität erzielen könne, ist doch sehr zweifelhaft. Die Kräfte, welche bei Defektbildung zur Deformierung führen, sind so mächtig, daß wir sie mit derartigen Mitteln kaum ausschalten können.

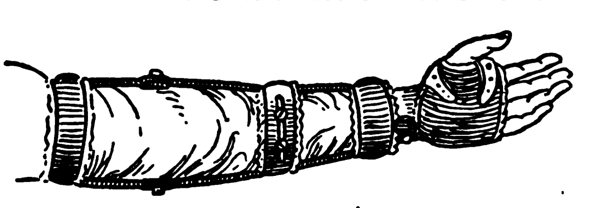


Fig. 724. (ROBERT-COLLIN.)

Ein hierher gehöriger Apparat ist konstruiert worden von ROBERT und COLLIN (Fig. 724). Es besteht aus zwei Schienen für den Vorderarm, welche durch Schnallspangen befestigt werden und welche oben einen kurzen Teil für den Oberarm, unten einen Handteil tragen. Die

Verbindung mit dem Oberarmteil ist durch einfache Scharniere hergestellt. Der Handteil ist mit der ulnaren Seitenschiene durch ein Kugelgelenk verbunden, welches in beliebiger Stellung fixiert werden kann. Dadurch, daß die Hand unter Spannung in ulnare Abduktion gebracht und das Gelenk so festgestellt wird, soll die Korrektionswirkung auf die Hand zu stande kommen. Die auf der radialen Seite fest angelegte Schiene soll den fehlenden Halt des Radius für die Ulna ersetzen. Es ist daher notwendig, daß die Vorderarmschiene ganz exakt sitzt.

Auch von HESSING ist eine Schiene konstruiert worden, die unter Verwendung der Hülsentechnik ungefähr in derselben Weise wie die COLLINsche Schiene das Ziel zu erreichen sucht.

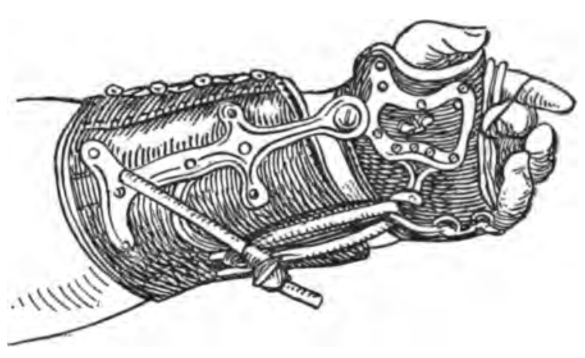


Fig. 725. (REDARD.)

Hülsen und ein elastischer Korrektionszug finden sich auch an dem Apparat von REDARD (Fig. 725) verwendet. Unterarm und Handhülse sind durch Schienen, welche auf Beuge- und Streckseite liegen und im Sinne der Abduktion bewegliche Scharniere besitzen, miteinander verbunden. Als Korrektionsmittel ist auf die ulnare Seite des Gelenkes ein Gummizug gelegt.

Handgelenk.

Von den Erkrankungen des Handgelenkes geben besonders die

Entzündungen

häufig Anlaß zur Anwendung von Fixationsapparaten.

Um das Handgelenk festzustellen, bedient man sich am besten eines Hülsenapparates, welcher vom Ellbogen bis zum Fingeransatz reicht (Fig. 726). In dem Unterarmteil ist darauf zu sehen, daß derselbe nicht cylindrisch rund gearbeitet wird, sondern daß die Abflachung in der Breite des Unterarmes scharf zum Ausdruck kommt.

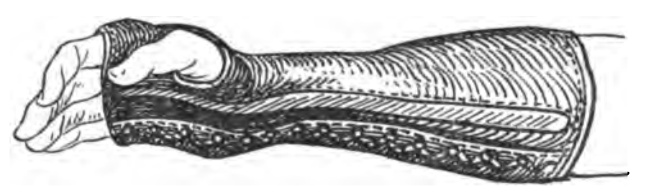


Fig. 726. (SCHANZ.)

Es wird dadurch die Ausschaltung der Pro- und Supinationsbewegungen fast völlig erzielt; wo auf diesen Punkt besonderer Wert zu legen ist, muß man an den Apparat noch einen kurzen Oberarmteil ansetzen und dem Ellbogenscharnier, welches beides verbindet, eine etwas verminderte Streckfähigkeit geben.

Die Schnürung einer Handgelenkshülse legt man am besten auf die radiale oder die ulnare Seite. Verstärkungsschienchen müssen besonders in der Längsrichtung, über das Gelenk und quer an den Vorderrand des volaren Handteiles gelegt werden. Die Beugebewegungen der Finger verdrücken sonst leicht gerade an dieser Stelle den Apparat. Die Querschienchen am Gelenk muß man einlegen, damit diese die Hülse hindern, die flache Form in die rundcylindrische abzuändern.

Will man die Möglichkeit haben, die Stellung des Handgelenkes im Fixationsapparat zu verändern, so muß man den Apparat zweiteilig arbeiten und muß beide Teile durch Schienen mit feststellbaren Scharnieren verbinden. Man legt diese Schienen auf die ulnare und radiale Seite und behandelt das Handgelenk als einfaches Scharniergelenk. Sollen seitliche Bewegungen des Gelenkes ausgeführt werden, so geschieht dies durch Verschieben der Schienen auf den Hülsen und entsprechendes Nachrichten. Solche Apparate sehen dann aus wie der Hoffasche Apparat zur Behandlung von Handgelenkskontrakturen ohne die Gummizüge.

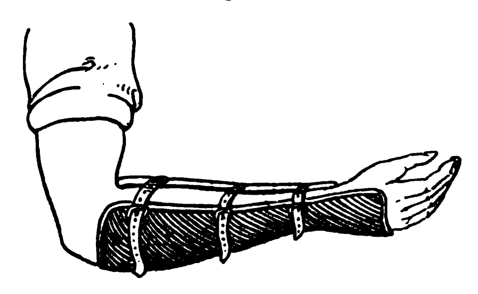


Fig. 727. (Bonnet.)

Natürlich kann man an einem solchen Apparat nicht die Schnürung auf die ulnare Seite legen, sondern man muß sie auf der dorsalen oder plantaren Seite anbringen. Ersteres ist meist vorzuziehen.

Ein Apparat zur Fixation des Handgelenkes ist von Bonnet in der von ihm gern geübten Technik aus Drahtgeflecht hergestellt worden (Fig. 727). Derselbe hat die von uns als notwendig bezeichnete Ausdehnung vom Ellbogen bis Fingeransatz. Er läßt den Daumen, den wir in den Handteil mit seinem Grundglied mitfassen, ganz frei. Er ist auf der radialen Seite offen und wird durch Schnallriemen fixiert.

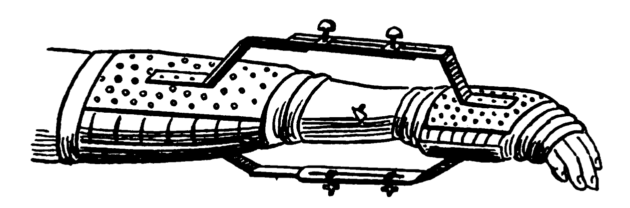


Fig. 728. (Stillmann.)

Von Stillmann ist eine Apparatschiene angegeben worden (Fig. 728), die neben der Fixation auch Extension des Gelenkes leisten kann. Der Apparat besteht aus 4 flachen Rinnen von Hartgummi, welche der Vorder- und Rückfläche an Unterarm und Hand angepaßt sind. Je zwei dieser Rinnen sind durch eine verlängerbare Brücke aus Stahlschienen verbunden. Die Befestigung des Apparates geschieht durch Heftpflaster und Binden.

Eine Schiene, die neben der Fixation besonders auch die Distraktion des Handgelenkes ermöglichen soll, haben wir von Esmarch (Fig. 729). Dieselbe besteht aus einem Brett, an welchem oben und unten eine Rolle angebracht ist. Auf dem Brett wird Unterarm und Hand leicht fixiert. An Hand und Unterarm wird je eine Heftpflasterschlinge angebracht, von welchen eine Leine über die entsprechende Rolle zur Unterseite des Lagerungsbrettes läuft. Dort werden diese Leinen unter Spannung in einen Gummiring eingeknüpft.

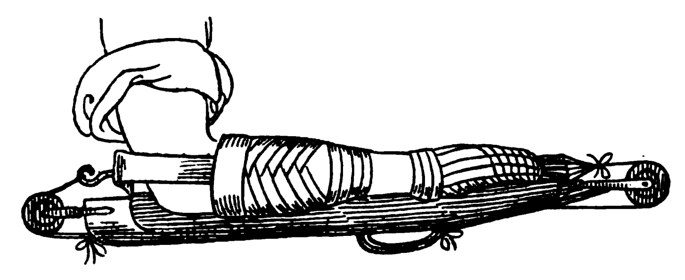


Fig. 729. (Esmarch.)

Für mancherlei Erkrankungen der Hand, bei denen Fixation und Extension das Ziel der Apparatverwendung ist, hat man in der Bardenheuerschen Schiene (Fig. 730) ein vortreffliches Mittel. Das Wesen der Konstruktion ist an der Oberarmschiene dargelegt. Unsere Abbildung, welche ihre Verwendung bei einer Luxation des Metatarsus I und gleichzeitiger Fraktur der 1. Phalanx des Zeigefingers zeigt, genügt, um die Verwendung der Schiene bei Hand- und Fingererkrankungen zu demonstrieren.

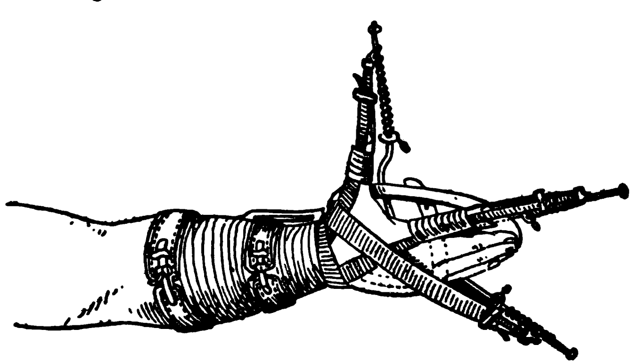


Fig. 730. (Bardenheuer.)

Schlottergelenk.

Das Schlottergelenk bedeutet an der Hand stets eine sehr schwere Funktionsstörung, da dasselbe jede größere Kraftentwickelung mit der deformen Hand unmöglich macht. Recht beträchtliche Funktionsbesserungen erreicht man, wenn man einen Hülsenapparat, wie wir ihn als Fixationsapparat beschrieben haben, eventuell mit begrenztbeweglichen Scharnieren anlegt. Auch im solchen Fall behandelt man das Handgelenk als einfaches Scharniergelenk.

Handgelenksversteifungen und Kontrakturen.

Bei Behandlung der Versteifungen des Handgelenkes, welche auf fibröser Verwachsung der Gelenkenden beruhen, können wir die Hilfe portativer Apparate in Anspruch nehmen, um diese Verwachsungen zu dehnen. Um dieselben dann vollends durchzuschleifen, geben uns die stationären gymnastischen Apparate, besonders die Pendelapparate zweckmäßige Hilfe. Es sind dazu aber auch geeignete portative Apparate konstruiert. Als Vertreter derselben sei der von KRUKENBERG angeführt (Fig. 731).

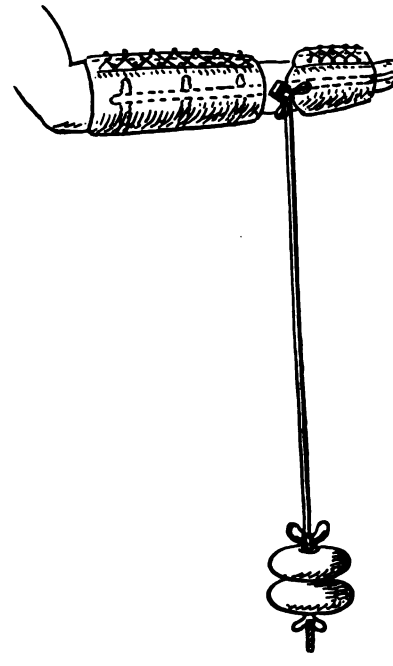


Fig. 731. (KRUKENBERG.)

Dieselben portativen Apparate, welche wir zur Dehnung der Gelenkverwachsungen verwenden, können wir mit entsprechender Einstellung im großen und ganzen auch verwenden, wenn wir eine Falschstellung des Handgelenkes, welche nicht auf knöchernen oder knorpeligen Verwachsungen beruht, korrigieren wollen.

Mit den Apparaten, welche zu derartigen Zwecken benutzt werden sollen, müssen wir wie in den Fixationsapparaten den Unterarm und die Hand fest fassen. Wir müssen die beiden dazu dienenden Apparatteile beweglich verbinden und zwischen ihnen eine geeignete arbeitende Kraft einfügen. An den Apparaten, welche zur Streckung des Handgelenkes benutzt werden sollen, dürfen wir bei dem Fassen der Hand die Finger nicht frei lassen. Wir müssen dieselben vielmehr bis zur Spitze in den Apparat nehmen, weil wir sonst bei der Streckbewegung die Fingerbeuger nicht mit dehnen. Während sich das Handgelenk streckt, stellen sich die Finger in Beugestellung. Darauf muß also geachtet werden.

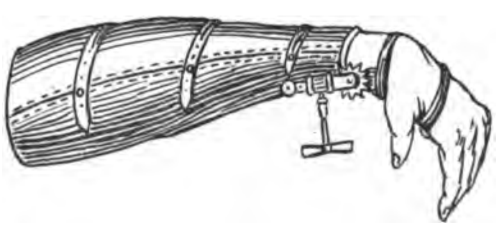


Fig. 732. (BUSCH.)

Am zweckmäßigsten arbeitet man diese Apparate in der Hülsentechnik und man legt die Hand auf eine feste Platte, welche bis zu den Fingerspitzen reicht und die handschuhartig an der Hand festgeschnürt wird.

Als arbeitende Kraft stehen uns die verschiedensten Vorrichtungen zu Gebote.

Aeltere Konstrukteure haben an den Handgelenkbewegungsapparaten gern die Schraube ohne Ende verwendet.

An dem Apparat von Busch (Fig. 732) ist dieselbe in Verbindung mit einem Zahnrad auf der radialen Seitenschiene angebracht, sie wird durch einen Schlüssel bewegt. Es ist aufmerksam zu machen, daß an dem Apparat, wenigstens wie er hier gezeichnet ist, die Handfixation nicht genügt.

Von anderen ist der elastische Zug als arbeitende Kraft verwendet worden.

Wolzendorf befestigt ein Gummiband auf der Dorsalseite an Hand und Unterarm mit Heftpflasterstreifen und erreicht damit einen elastischen Zug im Sinne der Streckung: ein jedenfalls als Improvisation recht praktisches und reich modifizierbares Verfahren (Fig. 733).

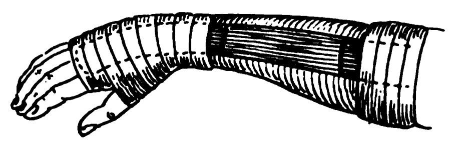


Fig. 733. (Wolzendorf.)

In ebenso einfacher wie zweckmäßiger Weise ist der elastische Zug an dem Hoffaschen Apparat angewendet (Fig. 734). Die Gummizüge sind kreuzweise von der Hand zum Unterarm gespannt. Sie stützen sich an ihrem Kreuzungspunkte auf einen Bügel, welcher sich von den unteren Enden der Unterarmseitenschienen über die Dorsalseite herüberspannt, von der Oberfläche der Hülse aber dabei absteht. Dieser Bügel ist auf den Seitenschienen beweglich befestigt durch zwei Zapfen, welche von den Schienen abgehen und in zwei Löcher an den Enden des Bügels eingreifen.

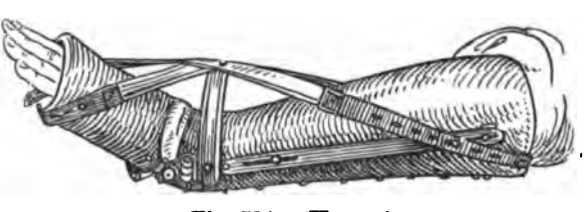


Fig. 734. (Hoffa.)

An der Hoffaschen Schiene ist oberhalb des Scharniers, welches die Plantar- und Dorsalflexion erlaubt, ein Scharnier in die Seitenschiene eingefügt, welches Bewegungen in querer Richtung gestattet. Diese Scharniere ermöglichen Stellungsänderungen im Sinne von Radial- und Ulnarflexion unter einfacher Verschiebung der Schiene auf der Unterarmhülse, also ohne Nachrichten der Schiene.

Ein unzweifelhaft sehr gut wirkender Apparat, aber etwas kompliziert in seiner Konstruktion, ist der von Blanc (Fig. 735). Der Unterarm ist mit Schnallspangen auf einer Hohlrinne befestigt, die Hand auf einer flachen Platte, welche bis zu den Fingerspitzen reicht. Auf die Rückseite des Handgelenkes ist ein Gegenhalt aus weichem Leder gelegt, welcher mit Riemen am Unterarm- und am Hand-

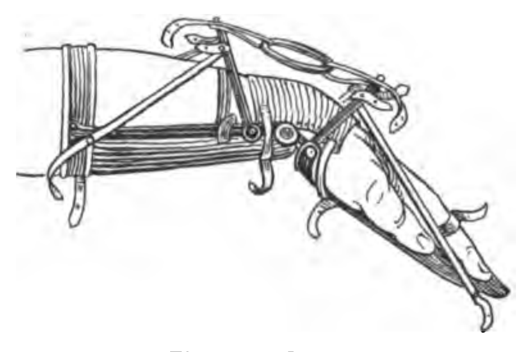


Fig. 735. (Blanc.)

teil festgemacht ist. Dadurch wird vermieden, daß sich das Handgelenk bei Einsetzen des Zuges nach rückwärts von dem Apparat abhebt. An den Seitenschienen des Unterarm- und des Handteiles ist in der Nähe des Gelenkscharniers je ein über die Dorsalseite sich spannender Bügel beweglich befestigt. Auf der Höhe der Krümmung tragen diese Bügel je 3 Knöpfe. An diese werden je 2 Riemen, welche von dem oberen Teil der Unterarmschiene und dem distalen Ende der Handplatte kommen, sowie der elastische Zug, welcher die Redressionswirkung erzeugt, eingeknöpft. Die Stellung der Bügel und die Zugkraft sind dadurch variierbar. Der Zug ist durch einen Gummiring und Riemenschleifen hergestellt.

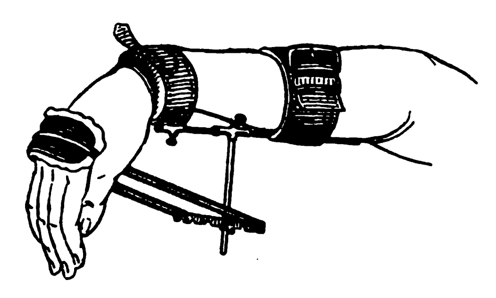


Fig. 736. (Reibmayer.)

Der Reibmayersche Apparat (Fig. 736 und 737) setzt sich zusammen aus einer volaren Vorderarmstange, die mit Schnallspangen befestigt wird, aus einem auf dieser Stange verschieblich befestigten

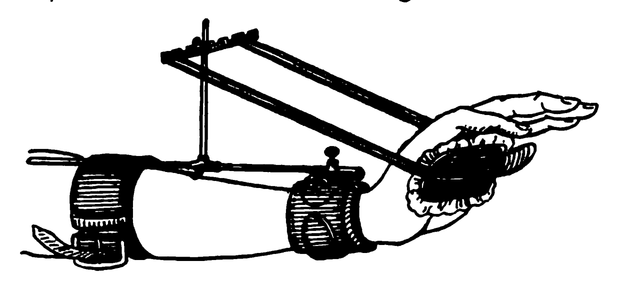


Fig. 737. (Reibmayer.)

Rechenträger mit verschieblichem Rechen und dem zur Mittelhand von dem Rechen ausgehenden elastischen Zug, dem als Druckunterlage eine flache gefütterte Bleirinne dient.

Dieser Apparat ist reichlich verstellbar. Man kann ihn zur Streckung des Handgelenkes benutzen. Er kann durch Zusätze zu einem Fingerbeuge- und -streckapparat gemacht werden (s. d.) Er hat aber den Fehler aller Reibmayerschen Konstruktionen, daß er sehr unsicher am Körper befestigt ist.

Der Handgelenkstreckapparat von Rainal (Fig. 738) besteht einfach aus einer starren Unterarmhülse, aus einem um die Mittelhand gelegten festen Ring und einigen zwischen beiden auf dem Handrücken ausgespannten Gummizügen. Bei Anwendung dieser Konstruktion dürfte man stets einen unerträglichen Druck des unteren Randes der Unterarmhülse gegen die Handgelenksgegend erhalten.

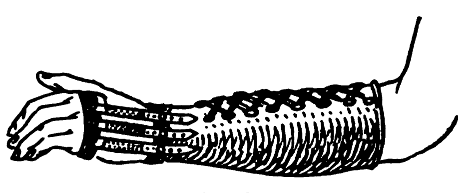


Fig. 738. (Rainal.)

Eine recht einfache Konstruktion haben wir von STAFFEL (Fig. 739). Ihre Grundlage bilden 2 Filzplatten, die am Vorderarm festgeschnallt werden. Mit denselben wird dorsal oder volar eine entsprechend gebogene Bandeisenschiene durch Verschraubung verbunden. Gegen das freie Ende derselben wird durch Gummizug die Hand herangezogen und dadurch die Beugung oder Streckung des Gelenkes herbeigeführt.

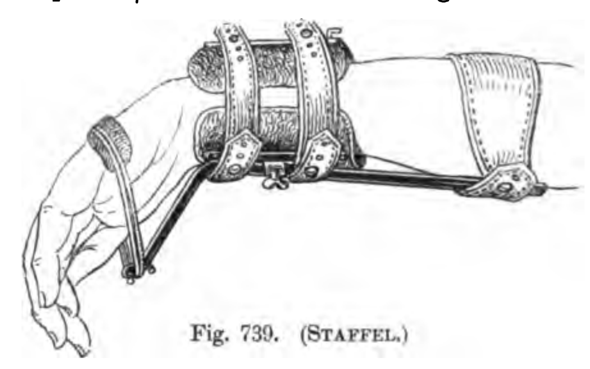


Fig. 739. (STAFFEL.)

An dem Handgelenkstreckapparat von v. ABERLE (Fig. 740)

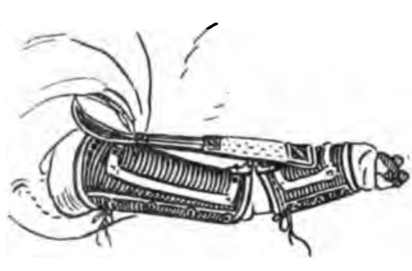


Fig. 740. (v. ABERLE.)

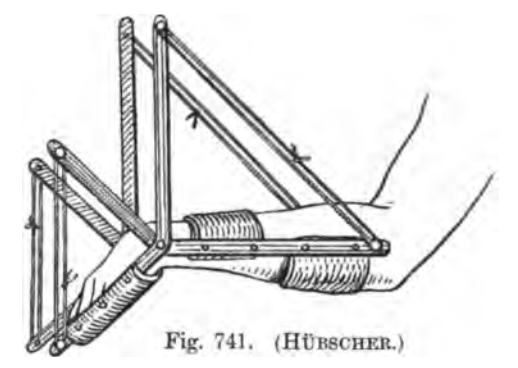


Fig. 741. (HÜBSCHER.)

ist die Scharnierverbindung zwischen Unterarm- und Handhülse auf die Dorsalseite des Handgelenkes gelegt. Als Korrektionsmittel ist ein Gummizug gewählt, der auf der Streckseite des Gelenkes die beiden Hülsen verbindet.

Von HÜBSCHER haben wir nach dem Prinzip der scheerenförmigen Redressionsapparate auch einen Apparat zur Streckung von Handgelenkskontrakturen (Fig. 741). Wir haben das Prinzip der Apparate schon bei dem Ellbogenapparat kurz besprochen. Es genügt hier der Verweis auf die Fig. 711.

Von BONNET haben wir noch einen Apparat zu erwähnen, der Mobili-



Fig. 742. (BONNET.)

sationsbewegungen des Handgelenkes und des Unterarmes im Sinne von Pro- und Supination erzeugen hilft. Konstruktion und Arbeitsweise ergibt sich aus der Fig. 742.

MADELUNGsche Subluxation des Handgelenkes.

Einen Druck im Sinne der Korrektion der sogenannten spontanen Subluxation des Handgelenkes erreichte HOEFTMAN in einem portativen Apparat unter Verwendung eines exzentrischen Gelenkes (Fig. 743).

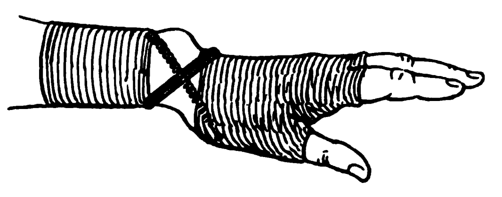


Fig. 743. (HOEFTMAN.)

Der Apparat besteht aus einer dünnen Manschette von Hartleder, welche die Hand mit Ausnahme der Finger umfaßt, und einer zweiten Manschette für das untere Drittel des Unterarmes. Das exzentrische Gelenk wird gebildet aus 2 dünnen seitlichen Stahlschienen, die, an jeder Seite des Handgelenkes angebracht, jene beiden Manschetten verbinden. Sie sind derartig gelegt, daß sie von der seitlichen Volarseite des Unterarmteiles nach der Dorsalseite des Handteiles verlaufen. Wird nun ein Gummiband oder eine Spiralfeder, wie sie die Figur zeigt, in entgegengesetzter Richtung von der dorsalen Seite des Unterarmteiles zur volaren des Handteiles gespannt, so findet dem Parallelogramm der Kräfte gemäß ein permanenter Zug des Unterarmes nach unten, der Handwurzel aber nach oben statt.

Ganglion des Handgelenkes.

Gar nicht so selten wird der Orthopäd darum angegangen, ein Ueberbein am Handgelenk zu behandeln. Für manche Fälle sind dafür die kleinen Apparate nicht unzweckmäßig, welche es erlauben, einen konstanten Druck auf das Ganglion auszuüben. Man drückt damit den Inhalt der Geschwulst, wo eine Verbindung mit dem Handgelenk besteht, in dieses zurück und es kommt gar nicht so selten vor, daß dann die Geschwulst dauernd verschwindet.

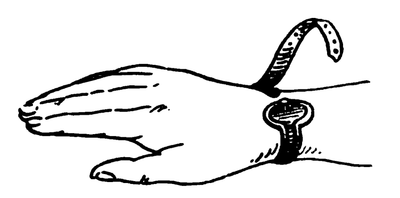


Fig. 744. (RAINAL.)

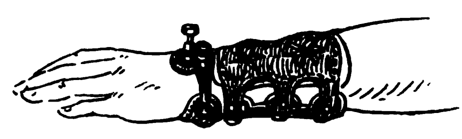


Fig. 745. (AUBERT.)

Ein paar Konstruktionen, mit denen wir diese Ganglionbehandlung versuchen können, seien aufgeführt.

Die einfachste ist ein aus einem federnden Stahlschienchen hergestelltes Armband, welches um das Handgelenk gelegt wird und über dem Tumor eine kleine Pelotte trägt. Eine Abbildung der vielfach gebrauchten Konstruktion geben wir nach dem Katalog von RAINAL (Fig. 744).

Eine etwas kompliziertere Konstruktion entnehmen wir von Aubert (Fig. 745). Sie besteht ebenfalls aus einem Armband um das Handgelenk, dieses ist aber noch mit einer festen Vorderarmschiene verbunden. Als Druckvorrichtung ist eine Schraubpelotte angebracht.

Hand.

Entzündungen der Fingergelenke.

Die Aufgabe, Fingergelenke festzustellen, tritt bei Entzündungen nicht selten an uns heran. Man löst sie gewöhnlich unter Benutzung kleiner Schienen, welche man mit Heftpflaster; befestigt. Sollen die Verbände länger liegen, so benutzt man gern die Filzstahlschienchen von Hoffa, dünne, elastische, flache Stahlschienchen, die mit weichem Filz unterlegt sind (Fig. 746). Ich ziehe diesen Schienchen im allgemeinen solche vor, welche aus einer Drahtserpentine hergestellt sind und die ebenfalls mit etwas weichem Filz unterlegt werden (Fig. 747). Diese Schienen sind schmiegsamer.

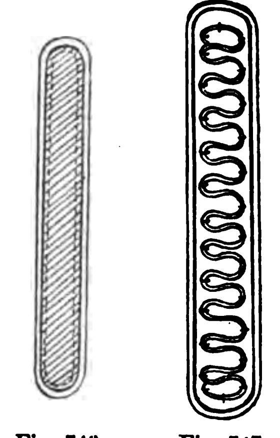


Fig. 746. Fig. 747.

Fig. 746 u. 747. Schienchen für Fingerfixationsverbände.

Will man die Verwendung von Heftpflaster zur Befestigung dieser Schienchen vermeiden, so kann man dieselben in einen Fingerling aus weichem Leder einnähen. Will man das Grundgelenk eines Fingers mit feststellen, so müssen natürlich die Schienchen bis zur Handwurzel herauf geführt werden. An die Stelle des Fingerlings muß dann ein Handschuh treten.

Versteifungen der Fingergelenke.

Die Versteifungen von Fingergelenken besitzen besondere praktische Bedeutung einmal durch die Häufigkeit ihres Vorkommens, sodann aber auch dadurch, daß sie beträchtliche Funktionsstörungen zur Folge haben. Die Stellung, in welcher die Gelenke versteifen, ist dank unserer gewohnten ärztlichen Behandlung meist volle Streckstellung. Daraus ergibt sich für die meisten Fälle von Fingersteifigkeiten die Aufgabe, Beugefähigkeit oder wenn dies nicht möglich ist, wenigstens Beugestellung zu erreichen. Eine mäßige Beugestellung ist bei versteiften Fingergelenken stets der vollen Streckstellung vorzuziehen, da der vollgestreckte steife Finger bei Faustschluß aus der Faust heraussteht, die Verwendung der Hand behindert und sehr leicht verletzt wird, während alles dies bei mäßig gebeugtem Finger nicht der Fall ist. Auch kann der mäßig gebeugte Finger selbst unbeweglich als Haken funktionierend gewisse Dienste leisten.

In Beugestellung versteifte Finger bilden seltener Behandlungsobjekte. Wo die Versteifung in funktionell günstiger Stellung stattgefunden hat, werden wir Stellungsänderungen nicht vornehmen. Diese Fälle sind höchstens Objekte für Mobilisationsversuche. Wo die Beugestellung zu hochgradig geworden ist, wird natürlich die Indikation zur Herstellung größerer Streckstellung oder Streckfähigkeit gegeben.

Die Aussichten, mit Hilfe orthopädischer Apparate Versteifungen von Fingergelenken zu beseitigen oder Deformstellungen zu korrigieren, sind sehr verschieden, je nach Lage der Fälle.

Die Art der lokalen Veränderungen, ihre Aetiologie, die Dauer des Bestandes, das Alter des Patienten sind Faktoren, welche in den wechselreichsten Kombinationen zusammentreten und bestimmend auf die Prognose wirken.

Portative Apparate lohnt es sich nur für die schwierigeren Fälle zu verwenden. Leichtere Versteifungen und Deformstellungen beseitigen sich ohne solche Apparate unter Anwendung von Massage, Gymnastik, Bädern u. dergl. Diese Mittel müssen in den schwereren Fällen auch zur Unterstützung der Apparatwirkung herangezogen werden.

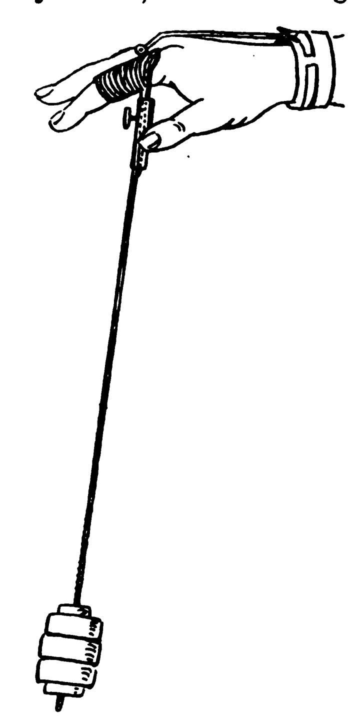


Fig. 748. (Krukenberg.)

Bei der praktischen Ausführung von Apparaten, welche der Bewegung von Fingergelenken dienen sollen, stößt man auf sehr große Schwierigkeit für die Gewinnung des Haltes für den Apparat am Finger. Die kurzen Fingerglieder, fast ganz zylindrisch, ohne genügend markierte Vorsprünge, sind nur unvollkommen mit den für solche Apparate verwendbaren Hilfsmitteln zu fassen. Darin liegt der Grund, daß alle hierher gehörigen Konstruktionen in der Praxis immer viel weniger leisten, als sie auf dem Papier versprechen.

Als Fixationsteile dienen Hülsen, Handschuhe und Fingerlinge aus verschiedenen Materialien, die je nach Eigenart an Stelle des fraglichen Gelenkes beweglich gemacht sind. Als aktive Teile sind alle üblichen Vorrichtungen vertreten.

Als ein Versuch, Korrektions- und Mobilisationsapparat möglichst zu vereinigen, stellt sich der Krukenbergsche Apparat zum Fingerstrecken dar: ein portativer Apparat, an welchem ein Gewicht angebracht ist, welches sowohl zur Hebel- wie zur Pendelwirkung gelangen kann (Fig. 748).

Der Apparat besteht aus einem festen breiten Ring, welcher auf dem Finger aufgeschoben wird und der auf der Beugeseite einen Stab mit einem Laufgewicht trägt. Gegen Verschiebung am Finger ist der Ring durch einen Riemen geschützt, welcher ihn mit einem Armband verbindet.

Wird die Hand mit diesem Apparat am Körper herabhängend gehalten, so wirkt er als Hebel im Sinne der Streckung auf das Gelenk; wird die Hand horizontal gehalten, so ergeben sich Pendelbewegungen für das Gelenk.

Ein Apparat, der eine besondere Stellung einnimmt, ist der von Hoffa, welcher mit einer Extension der Fingergelenke arbeitet (Fig. 749). Dieser Apparat besteht aus einer Hülse für den Vorderarm, die Seiten-

schienen derselben setzen sich bis in die Hohlhand fort und tragen dort eine quergestellte gepolsterte Pelotte, welche bei Erkrankung der Grundgelenke der Finger genau auf der Höhe dieser Gelenke abschneidet. Auf diese Pelotte ist in Scharnieren im Sinne der Beugung und Streckung der Finger beweglich ein Bügel aufgesetzt, welcher in ziemlich weitem Bogen über die Fingerspitzen hinwegzieht. Am Querteil dieses Bogens sind Knöpfe angebracht. Gegen diese Knöpfe werden die in sog. Mädchenfängern fixierten Finger mit Hilfe von elastischen Riemchen herangezogen. Diese Mädchenfänger sind Röhren aus losem Flechtwerk, welche man über die Finger stülpt und welche sich bei einem Zug am freien Ende fest um den Finger schließen.

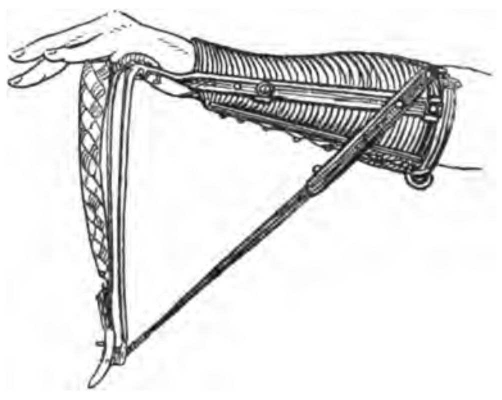


Fig. 749. (Hoffa.)

Man kann mit dem Hoffaschen Apparat auch eine Beugung der ersten Fingergelenke ausführen. Man muß dazu den Stützbügel bis zu diesen Gelenken verschieben. Für die Endgelenke genügt der Mädchenfänger nicht mehr, er gleitet an dem kurzen Endglied des Fingers ab.

Schraubenkraft ist als Korrektionsmittel an dem Rollerschen Apparat benutzt (Fig. 750). Der Apparat ist besonders interessant durch die Art, wie er die erste Phalanx des Fingers fixiert.

Er besteht in der Hauptsache aus zwei leicht gepolsterten Hohlrinnen, von denen die eine auf die Rückseite der Grundphalanx gelegt und durch eine zwischen den Fingern durch nach der Hohlhand geführte, mit einer etwa talergroßen Pelotte endende Feder festgelegt wird. An zwei am vorderen Ende dieser Hohlrinnen seitlich abgehenden Achsen ist die unter die vorderen Glieder des Fingers zu legende zweite Rinne eingefügt. Auf der Außenseite geht über das

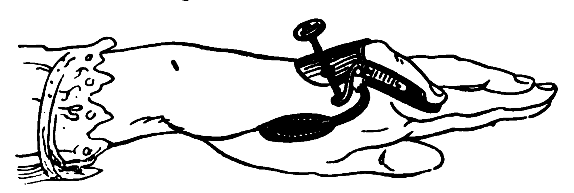


Fig. 750. (Roller.)

so entstehende Scharniergelenk ein bajonettförmig abgebogener Fortsatz von der Vorderfingerrinne weiter. Auf diesen Fortsatz drückt die von der Dorsalrinne ausgehende Schraube und erzeugt durch ihren Druck eine Streckbewegung des gebeugten Fingergelenkes.

An dem Apparat von Mathieu (Fig. 751) ist ein zweiarmiger Hebel in Verbindung mit einer Schraube zur Erzeugung der Korrektionskraft verwendet.

Der Finger ruht in einer Hohlrinne, die von einem die Mittelhand fassenden fixen Teil abgeht. Auf der Dorsalseite des Mittelhandteils

ist der Hebel armiert. Er drückt mit seinem einen Ende durch eine Pelotte auf den Finger, am anderen Ende ist eine Schraube angebracht, durch deren Andrehen die Bewegung des Hebels erzeugt wird.

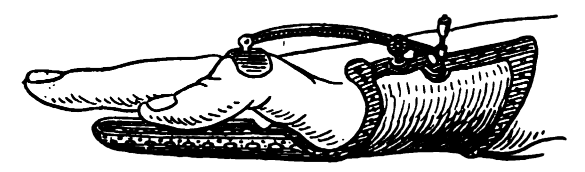


Fig. 751. (MATHIEU.)

Der Fingerstreckapparat von MELLET (Fig. 752) besteht aus einer starren Hülse, welche die Hand vom Grundgelenk bis zum Fingeransatz umfaßt und welche auf der Beugeseite leicht rinnenförmig ausgehöhlte Fingerfortsätze trägt. Auf der Dorsalseite sind kleine Klötze aufgesetzt, durch welche Schrauben hindurchtreten. Diese tragen an ihren Enden kleine Plotten, welche sich auf die kontrahierten Fingergelenke auflegen. Die Schrauben sind so gerichtet, daß bei ihrem Vordrehen ein Druck der Pelotte zustande kommt.

Die Druckvorrichtung, welche dieser Apparat besitzt, wirkt ebenso wie bei dem von MATHIEU im Sinne der Erzeugung einer Subluxation.

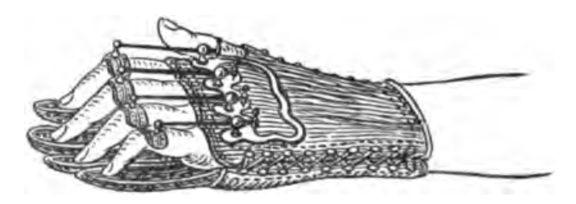


Fig. 752. (MELLET.)

Aehnlichkeit mit einem Rüstungshandschuh zeigt in seinem Aeußeren der Fingerstreckapparat von GOLDSCHMIDT (Fig. 753). Der Apparat besteht aus einer Unterarmblechhülse, die sich auf dem Handrücken bis zur Fingerwurzel fortsetzt. An den Vorderrand der Hülse sind fingerförmige Fortsätze angesetzt, welche mit Hilfe von Zahnrad und Schraube bewegt werden können. Die Finger sind in weich gepolsterten Hülsen fixiert, an deren oberen Enden in Scharnieren bewegliche Ringe befestigt sind. Diese Ringe werden auf die Finger-

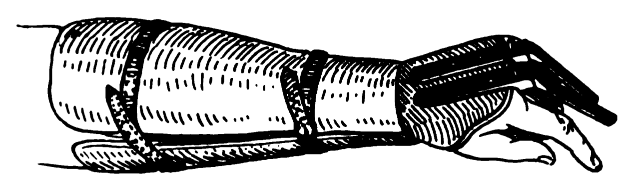


Fig. 753. (GOLDSCHMIDT.)

schienen aufgeschoben und können auf diesen bei der Streckung des Apparates gleiten. Wenn die Kontraktur nicht im Grundgelenk sitzt, so wird das Scharnier in dem Fingerteil an entsprechende Stelle gesetzt.

Eine sehr einfache Vorrichtung zur Beugung strecksteifer Finger haben wir in dem Handschuh von Krukenberg (Fig. 754). An die Fingerspitzen eines festen Lederhandschuhes sind Schnüre angenäht; diese werden durch Schleifen an der Beugeseite des Handgelenkes gezogen und an ihren freien Enden mit Gewichten belastet.

Aehnliche Konstruktionen sind verschiedentlich auch von anderen ausgeführt. Sie unterscheiden sich nur in ganz nebensächlichen Dingen.

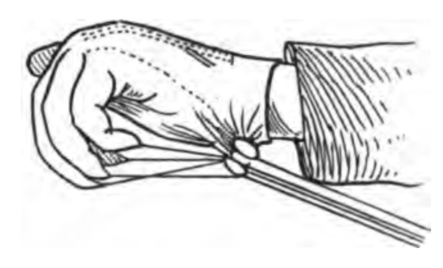


Fig. 754. (Krukenberg.)

In zahlreichen Variationen ist besonders von neueren Konstruktionen der elastische Zug an Fingerapparaten angebracht worden.

In einfachster Form zeigt sich seine Verwendung an dem kleinen Apparat von P. Vogt (Fig. 755). Zwei breite, leicht gearbeitete Metallringe für Grund- und Mittelphalanx sind auf der Beugeseite durch ein Scharnier verbunden, während ein auf der Streckseite verlaufender Gummistreifen durch straffe Anspannung dauernde Dorsalflexion anstrebt.

So gut wie für das Mittelgelenk ist dieser kleine Apparat schließlich auch für das Endgelenk eines Fingers brauchbar. Nur muß man darauf achten, daß derselbe sich nicht nach der Seite dreht und damit seine Wirkung verliert. Wenn Neigung dafür vorhanden, wird man durch einen kleinen Heftpflasterverband entgegenarbeiten können.

Durch Einfachheit ist weiter ein Apparat aus dem Eschbaumschen Katalog ausgezeichnet (Fig. 756). Er besteht aus einem gepolsterten Handbrett, welches mit Binden auf die Dorsalseite von Unterarm und Hand befestigt wird, und aus Gummiringen, welche von den Fingerspitzen des Handbrettes zu den Fingerspitzen gespannt werden.

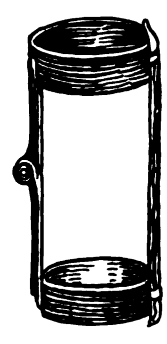


Fig. 755. (Vogt.)

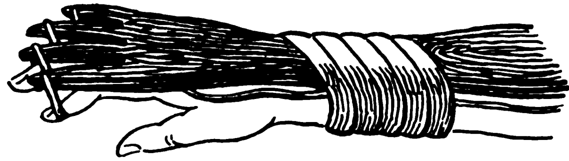


Fig. 756. (Eschbaum.)

Ein recht komplizierter Apparat zum Strecken und Beugen der Finger ist der von Reibmayer (Fig. 757—761). Es sind da die Konstruktionseigentümlichkeiten vorhanden, die wir an den Reibmayerschen Apparaten für die übrigen Gelenke der oberen Extremität schon gesehen haben. Auch für die Korrektur seitlicher Deviationen hat R. eine Zusammenstellung und Einstellung seines Apparates angegeben. Der Apparat ist in reichem Maße verstellbar, die Druckkraft ist ebenso zu variieren. Sehr mangelhaft aber ist an dem Apparat die Fixation.

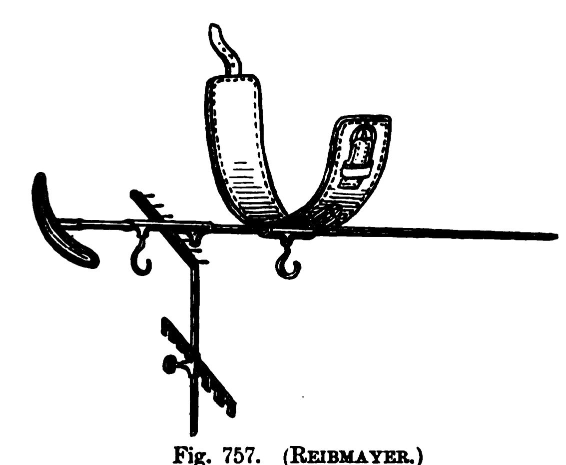


Fig. 757. (Reibmayer.)

Fig. 758. (Reibmayer.)

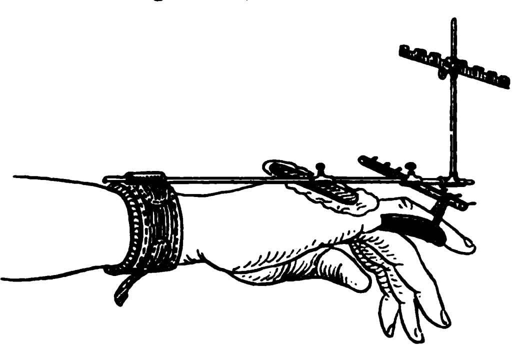


Fig. 759. (Reibmayer.)

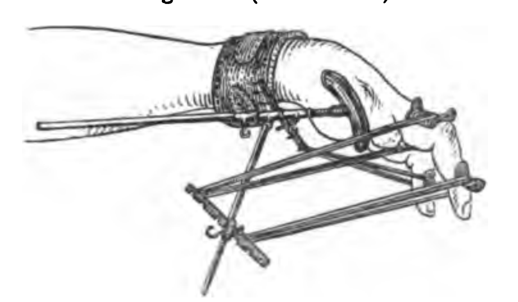


Fig. 760. (Reibmayer.)

In der gegebenen Form ist darum auch der Fingerapparat kaum brauchbar.

Bemerken will ich aber, daß die an diesem Apparat als Unterlage für die elastischen Züge an den Finger gebrauchten flachen Bleirinnen mir recht brauchbar erscheinen.

Ein Fingerbeugeapparat, der dem Reibmayerschen recht ähnelt, ist uns aus alter Zeit von Fabricius Hildanus überliefert (Fig. 762). Auf der Beugeseite des Unterarms ist mit Schnallriemen eine harte Schiene befestigt, die an ihrem vorderen Ende eine Art Rechen trägt. Auf die Finger sind 4 Fingerhüte aufgesteckt und von diesen Schnüre nach dem Rechen gezogen.

Der Apparat von Schönborn (Fig. 763) besteht aus einem ledernen Handschuh, der bis auf den Unterarm heraufreicht und der auf der Ulnarseite durch Knöpfe geschlossen wird. In den Rückenteil dieses Handschuhes ist eine Stahlschiene eingearbeitet, die oben breit beginnt, am Handgelenk sich verschmälert, auf der Mittelhand wieder breit wird und an dem betreffenden Finger sich rinnenförmig zusammenlegt, so daß (bei Kontraktur des Mittelgelenkes) die erste Phalanx von der Schiene bis zum Gelenk bedeckt und zu etwa $^{2}/_{3}$ umfaßt wird. Mit dieser Rinne ist durch Scharnier eine zweite verbunden, welche das 2. und 3. Glied des Fingers von der Volarseite her aufnimmt. Von dieser Rinne gehen zwei Drahtbügel über die Rück-

seite des Fingers hinweg. Von diesen ist der distale etwa 4 cm, der proximale etwa 2 cm hoch. An den ersteren greift ein Gummizug an und wird über den horizontalen Teil des 2., der als Gleitrolle dient, zu einem auf der Dorsalschiene angebrachten Knopf geführt. Dieses Band erzeugt die Streckbewegung.

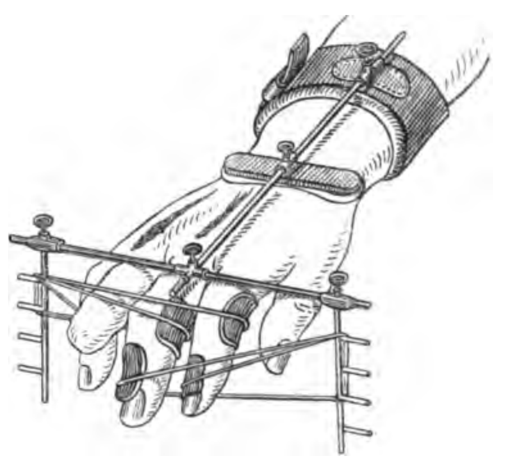


Fig. 761. (REIBMAYER.)

Dieser SCHÖNBORNsche Apparat vereinigt gute Fixation mit richtiger Zugrichtung und voller Variierbarkeit der Zugstärke.

Ganz ähnlich wie am SCHÖNBORNschen Apparat ist die Zugvorrichtung an dem COLLINschen (Fig. 764). An die Stelle des langen Handschuhes ist ein Halbhandschuh getreten, der durch eingelegte Schienen versteift ist. Eine gefensterte Rinne nimmt die Gundphalanx auf, sie artikuliert mit einer zweiten für das 2. Glied. An der letzteren greift ein Gummizug an; dieser wird durch einen Ring, welcher auf das Fingerscharnier dorsal aufgesetzt ist und der als Gleitrolle dient, geführt und auf den Rückenteil des Halbhandschuhes unter Zug eingeknüpft.

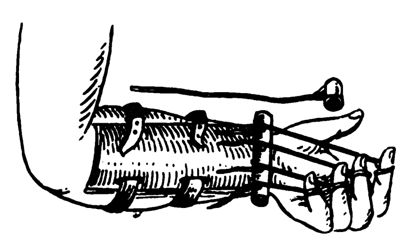


Fig. 762. (FABRICIUS HILDANUS.)

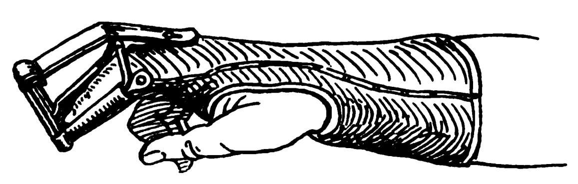


Fig. 763. (SCHÖNBORN.)

Trotz der Aehnlichkeit mit dem SCHÖNBORNschen muß jener als die bessere Konstruktion angesehen werden.

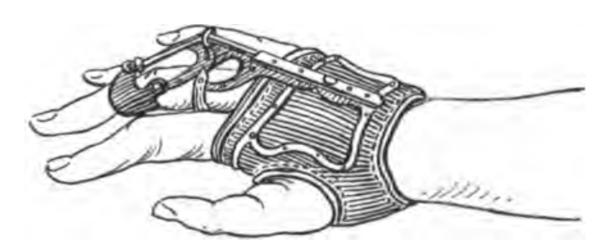


Fig. 764. (COLLIN.)

Ein Apparat von Aubert (Fig. 765) legt auf den Rücken der Hand und des unteren Teils des Unterarmes eine Schiene aus Stahlblechstreifen. Die kontrakturierten Finger werden in Metallhülsen gefaßt und durch elastische Züge, welche am oberen Ende der Dorsalschiene eingeknüpft werden, nach rückwärts gebogen.

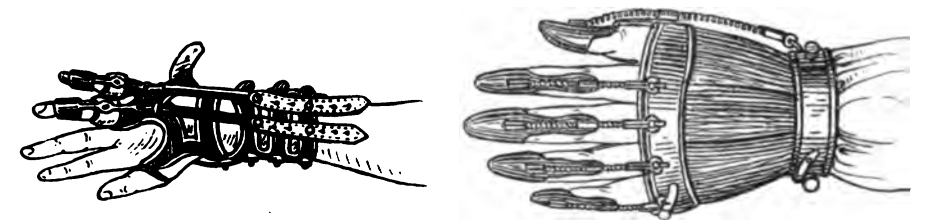


Fig. 765. (Aubert.) Fig. 766. (Nyrop.)

Ein Nachteil des Nyropschen Apparates (Fig. 766) ist der, daß die Gelenkflächen durch den Zug der elastischen Bänder, welche die Redression erzeugen sollen, aufeinander gepreßt werden.

Der Apparat besteht aus einem durch Schienen im Dorsalteil verstärkten Halbhandschuh, aus neusilbernen Hülsen, welche auf die Fingerspitzen aufgeschoben werden, und aus zwischen beiden ausgespannten elastischen Schnüren. Die Hülsen besitzen auf dem Dorsalteil einen das Mittelglied deckenden Fortsatz. Die Schnüre werden an Häkchen, die auf den Handschuh aufgesetzt sind, festgeknüpft.

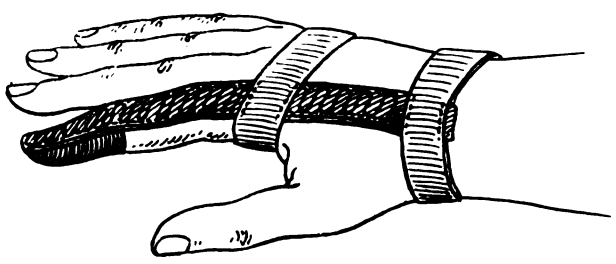


Fig. 767. (Heusner.)

Heusner verwendet zum Strecken von Fingerkontrakturen seine Drahtserpentinen. Der Apparat besteht aus einer aus Draht geformten Hohlrinne, die auf die Streckseite des Fingers gelegt wird. Die Befestigung geschieht an Handgelenk und Mittelhand durch zwei übergestreifte Gummibänder, an der Fingerspitze durch ein Lederhütchen (Fig. 767).

Dupuytrensche Fingerkontraktur.

Eine Behandlung der Dupuytrenschen Kontraktur mit portativen Apparaten kommt nur in Verbindung mit operativen Eingriffen in Frage. So ist sie aber geübt worden, besonders von Adams (Fig. 768), der auch einen eigenen Apparat für diesen Zweck angegeben hat. Adams empfiehlt subkutane Durchschneidung der geschrumpften Fascienstränge und nachfolgende Streckung der Finger mit einem Apparat, der aus einer dorsalen mit Schnallriemen befestigten Handplatte und von derselben abgehenden dorsalen Fingerschienen besteht.

Der zu streckende Finger wird mit Bindentouren gegen seine Schiene gezogen.

Es lassen sich natürlich zu diesem Zweck auch so ziemlich alle anderen Fingerstreckapparate, soweit sie überhaupt tauglich sind, verwenden.

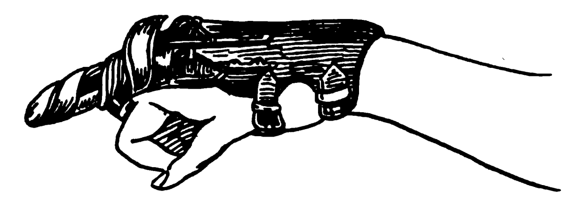


Fig. 768. (ADAMS.)

Fingerlähmungen.

Von den Lähmungen der Finger sind besonders die Extensorenlähmungen Objekte, die häufig den Anreiz zur Konstruktion portativer Apparate geben. Es ist dies begreiflich, denn man findet nicht selten Fälle, in denen den gelähmten Extensoren funktionsfähige Flexoren gegenüberstehen. Diese aber können eine nutzbringende Aktion nicht entfalten ohne Antagonisten. Die Antagonistenwirkung soll der portative Apparat abgeben.

Die Apparate sind im allgemeinen so konstruiert und müssen so konstruiert sein, daß Hand und Finger in beweglich verbundene Hülsen gefaßt sind und daß ein damit verbundener elastischer Zug die Finger in Streckstellung bringt, wenn nicht durch aktive Tätigkeit der Beuger ihm entgegen gearbeitet wird. Es ist die Kunst, neben guter aber unauffälliger Fixation das richtige Kraftverhältnis zwischen dem elastischen Zug und der Kraft der Beuger herzustellen.

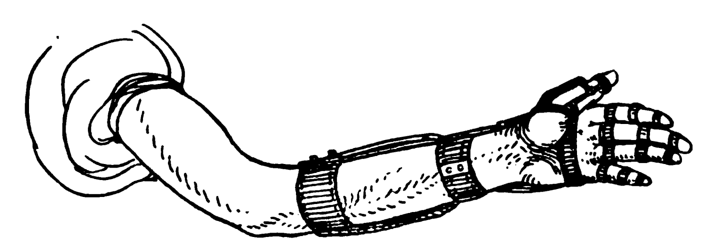


Fig. 769. (HUDSON.)

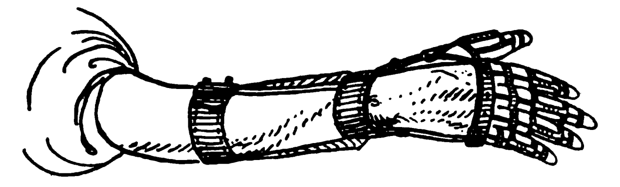


Fig. 770. (HUDSON.)

Große Aehnlichkeit mit dem Eisenhandschuh einer Ritterrüstung hat der hierhergehörige Apparat von HUDSON (Fig. 769 und 770).

Ein paar seitliche Schienen laufen vom Unterarm bis zu den Metacarpophalangealgelenken, sie haben ein Handgelenkscharnier. Ein querer Bügel verbindet sie über die Dorsalseite der Mittelhand. Die Finger stecken in ausgeschnittenen Hülsen, welche gelenkig verbunden sind. Auf der Rückseite derselben sind elastische Züge ausgespannt, welche an dem dorsalen Querbügel festgeknüpft werden. Sie ziehen die Finger in Streckstellung. Für den Daumen ist eine analoge Konstruktion auf die radiale Seitenschiene aufgesetzt.

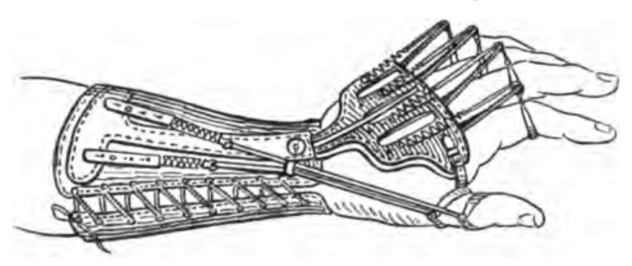


Fig. 771. (Duchenne.)

Die meisten anderen Konstrukteure begnügten sich damit, statt des ganzen Fingers nur das Grundglied desselben in Streckstellung zu bringen. Damit erhält man in der Tat meistens die zu erreichende Funktionsbesserung bei wesentlich einfacherer Konstruktion.

Aeltere Konstrukteure haben dabei meist Spiralfedern verwendet. Als Typus kann der Apparat von Duchenne (Fig. 771) gelten. Eine Vorderarmhülse besitzt eingearbeitet eine dorsale Schiene. Mit dieser ist ein Mittelhandstück so verbunden, daß in einem Scharniergelenk seitliche Bewegungen ausgeführt werden können. Von dem Mittelhandstück gehen kleine Schienen, welche vorne Rollen tragen, über die Dorsalseite der Grundphalanx hin. Ueber diese Rollen läuft ein Zug, welcher mit einer Schlinge an dem distalen Ende der Grundphalanx angreift und der auf dem proximalen Ende des Mittelhandstückes angesetzt ist. Der Zug ist durch Einschaltung einer Spiralfeder aktiv und elastisch gemacht. Zum Daumen gehen zwei Züge, welche auf dem oberen Ende der dorsalen Vorderarmschiene eingeknöpft werden.

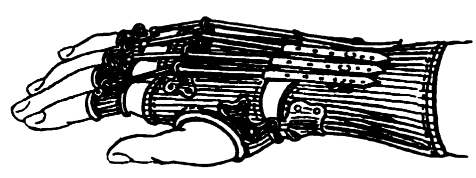


Fig. 772. (Collin-Mathieu.)

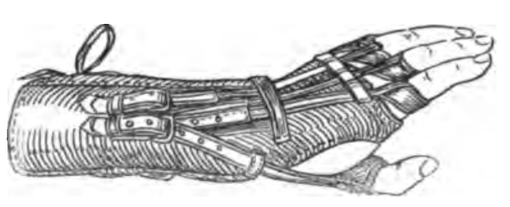


Fig. 773. (Heusner.)

Zuverlässigere Konstruktionen sind die, welche mit Gummizügen arbeiten. Als deren Typus kann der Apparat von Collin-Mathieu gelten (Fig. 772).

Er besteht aus einem Vorderarm- und einem Mittelhandstück, die gelenkig verbunden sind, aus Hülsen für die Grundglieder der Finger und aus Gummizügen, welche von diesen zu dem Vorderarmstück gespannt

sind. Diese Züge greifen auf dem Fingerstück in Oesen ein, sind durch Oesen auf dem Mittelhandstück gelenkt und werden auf dem Unterarmstück an Knöpfen befestigt.

Dasselbe Prinzip, aber in besonders unauffälliger Konstruktion, ist in dem Apparat von HEUSNER (Fig. 773) zur Anwendung gebracht. Grundlage des Apparates ist ein lang heraufgehender Handschuh aus hartem Leder. Gummizüge greifen an den Grundgelenken mit breiten Lederringen an, sind auf dem Mittelhandteil durch Schleifen geführt und werden auf dem Dorsum des Unterarms festgeschnallt.

Untere Extremität — Gehschienen.

Deformitäten und Erkrankungen der unteren Extremitäten geben in ganz hervorragendem Maße Gelegenheiten, orthopädische Apparate zur Anwendung zu bringen. Nicht nur die Art der an der unteren Extremität vorkommenden Erkrankungen, z. B. die Häufigkeit der chronisch-tuberkulösen Gelenkerkrankungen, ist die Ursache dafür, sondern vor allem die Bedeutung der Beine als Fortbewegungsorgane.

Die Herstellung der Gehfähigkeit ist eine Aufgabe, welche für die untere Extremität spezifisch ist, zu deren Lösung die Orthopädie in jedem Fall in erster Linie berufen ist, und zu deren Lösung die orthopädische Technik in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle Mittel und Wege geben kann.

Die Mittel und Wege sind natürlich ebenso wechselreich, wie die Ursachen, welche die Gebrauchsfähigkeit eines Beines für das Stehen und Gehen aufheben und beeinträchtigen können. Es lassen sich aber doch Grundsätze aufstellen, nach denen in allen Fällen verfahren werden muß, wenn das erstrebte Ziel erreicht werden soll. Wir wollen, ehe wir auf die einzelnen orthopädischen Erkrankungen der unteren Extremität eingehen, kurz diese Grundsätze darlegen.

Den Typus, nach dem alle Gehschienen zu konstruieren sind, bildet der Apparat, den wir benutzen, wenn die Tragfähigkeit eines Beines vollständig verloren gegangen ist oder vollständig ausgeschaltet werden soll. Für alle Fälle, wo nur Teile ausgefallen sind, lassen sich nach diesem Typus Konstruktionen finden, indem man so viel und dasjenige an der Schiene wegläßt, was am Beine erhalten ist.

Die Grundsätze, nach denen die Gehschiene für das ganz tragunfähige Bein zu konstruieren ist, geben uns folgende Betrachtungen:

Die Fähigkeit unserer Beine, den Körper im Stehen und Gehen zu tragen, hängt ab von der Möglichkeit, eine Belastung von der Größe des Körpergewichtes auf sich zu nehmen und die zur Vorwärtsbewegung des Körpers notwendigen Bewegungen auszuführen. Wenn wir dem Körper mit Hilfe orthopädischer Apparate die verlorene Gehfähigkeit wiedergewinnen wollen, so müssen diese Apparate demnach so konstruiert sein, daß sie das Körpergewicht auf sich nehmen und tragen können und daß mit ihnen Bewegungen ausgeführt werden können, wie sie das Vorwärtsschreiten erfordert.

Demnach müssen Gehschienen erstens Vorrichtungen besitzen, mit denen das Körpergewicht, ehe es auf das Bein übertragen wird,

abgefangen werden kann; sie müssen zweitens Vorrichtungen besitzen, mit deren Hilfe das so übernommene Gewicht auf den Boden übertragen werden kann, ohne daß dafür das Bein irgendwie in Anspruch genommen wird, und endlich muß die Gehschiene Einrichtungen haben, mit deren Hilfe sie so bewegt werden kann, wie das zur Ausführung des Schrittes notwendig ist.

Sehen wir zu, wie Vorrichtungen, die diese Aufgaben erfüllen sollen, konstruiert werden müssen.

Erstens also die Vorrichtung, welche dazu dienen soll, die Körperlast vor ihrer Uebertragung auf das Bein abzufangen. Die normale Lastübertragung auf das Bein geschieht an der Hüfte, derart, daß vom Pfannendach die Last auf den Schenkelkopf abgegeben wird. Die Uebertragung geschieht also am Becken und derart, daß von starrer Masse auf starre Masse ohne Einschaltung eines Polsters übertragen wird. Das können wir bis zu einem hohen Grade der Vollkommenheit in unseren Schienenkonstruktionen nachahmen. Wir können die Körperlast am Becken mit Hilfe des Sitzknorrens auf eine Schiene übertragen und wir können dies ohne Einschaltung dicker Polster. Die Weichteile über dem Sitzknorren sind verhältnismäßig dünn und sie sind gegen Belastungsdruck sehr unempfindlich, wenn eine entsprechende Form des drückenden Teiles gegeben wird. Wenn wir am Sitzknorren die Körperlast abfangen und auf die Schiene übertragen, so ahmen wir die Lastübertragung nach, welche beim Sitzen zwischen Körper und Sitz stattfindet. Wir bezeichnen deshalb auch den Schienenteil, an dem diese Lastübertragung stattfindet, als Sitzring.

Der Sitzring ist an einer Gehschiene ein außerordentlich wichtiger Teil. Von seiner richtigen Konstruktion und Ausführung hängt in erster Linie die Gebrauchsfähigkeit des ganzen Apparates ab. Gut ist der Sitzring, wenn der Sitzknorren in dem Moment, wo die Lastübertragung stattfinden soll, ein gutes Bett auf dem Sitzring findet und dieses Bett behält, bis die Belastung wieder aufhört. Es darf kein Niedersinken und Abheben von dem Bett dabei stattfinden; es darf also in der Zeit, wo eine Lastübertragung nicht stattfindet, nicht ein großer Zwischenraum zwischen dem Sitzknorren und seinem Lager im Sitzring sich öffnen, es darf auch nicht ein dickes Polster, das sich bei Belastung zusammendrückt und bei Entlastung ausdehnt an dieser Stelle eingeschoben sein. Wir erhalten sonst Hinkbewegungen, und wir erhalten Rutschen und Schieben des Apparates auf dem Körper, was beides zu vermeiden ist.

Das richtige Bett für einen Sitzknorren im Sitzring zu formen, ist eine außerordentliche Schwierigkeit, wenn man nicht im Besitz eines richtigen Modelles ist. Hat man ein gutes Modell, so ist es wieder eine reine Spielerei. Deshalb empfehle ich dringend niemals ohne ein individuelles gutes Modell an die Herstellung eines Sitzringes zu gehen. Wie man dies Modell erhält, habe ich im allgemeinen Teil ausführlich beschrieben. Ich will nur noch einmal erwähnen, daß man am sichersten arbeitet, wenn man den Patienten zum Nehmen des Modellverbandes auf meinen Modellierstuhl setzt, oder ihn auf eine Improvisation bringt, die diesen Modellierstuhl nachahmt. Arbeitet man dann den oberen Rand des Modellverbandes, wie S. 74 angegeben, so erhält das fertige Modell an seinem oberen inneren

Rand einen Wulst, der den Sitzknorren in seinem Weichteilüberzug genau in der Form gibt, welche die günstigste für die Formung des Sitzringes ist. Man gewinnt danach die Stützfläche des Sitzringes,



Fig. 774.



Fig. 775.

Fig. 774 und 775. Oberschenkelhülse. Oberer Rand zum Sitzring ausgearbeitet. Das Polsterleder ist an seinem Rand abgelöst und in die Höhe geschlagen.

indem man die obere Begrenzung der Schiene nach diesem Wulst in der Form einer Ausladung nach innen aus hartem Material formt. Ein dünner Weichlederüberzug genügt dann als Polster (Fig. 774—776).

Nun hat man bei der Konstruktion des Sitzringes noch dafür zu sorgen, daß das Lager für den Sitzknorren bei der Belastung nicht verrutscht. Es besteht eine Neigung, daß dasselbe medianwärts am Sitzknorren abgleitet, und daß das Becken in die Schiene hineingleitet. Man vermeidet dies dadurch, daß man den Sitzring widerstandsfähig konstruiert, ihn über den Trochanter laufen läßt und ihn dort so fest anlegt, daß er ein Widerlager gewinnt. Nun ist das Abgleiten des Sitzknorrens in den Schienentrichter hinein nicht mehr möglich.



Fig. 776. Oberschenkelhülse mit Sitzring für eine fettleibige Person. Die Hülse greift mit einer tiefen Furche unter den Sitzknorren.

Zirkuläre Verschiebungen des Sitzringes sind im allgemeinen weniger zu befürchten. Hat man das Modell in richtiger Trittstellung des Beines gewonnen, so bekommt man die richtige Verbindung des Sitzringes mit der übrigen Schiene bei der Arbeit nach diesem Modell, ohne daß man besondere Obacht nehmen muß. Die so gearbeitete Schiene bietet dem Sitzknorren immer das richtige Lager, wenn das Bein zum Auftritt niedergestellt wird.

Ist dem Bein die Direktionsfähigkeit aber so weit genommen, daß der Patient es nicht mehr in seiner Gewalt hat, dasselbe in richtige

Trittstellung zu bringen, so muß man die nun drohenden Verschiebungen des Sitzringes dadurch verhindern, daß man vom Becken aus die Trittstellung des Beines sichert. Man erreicht das durch Beckenringe, die man an die Gehschienen ansetzt und so mit denselben verbindet, daß das Bein gezwungen wird, immer wieder in richtiger Trittstellung aufzutreten.

Wir kommen nun zum zweiten Hauptbestandteil der Gehschienen: der Vorrichtung, welche dazu dient, die Körperlast unter Ueberbrückung des Beines vom Sitzring auf den Fußboden zu übertragen.

Da haben wir einfachere Verhältnisse. Wir erhalten schon eine die Aufgabe erfüllende Konstruktion, wenn wir unter den Sitzring einen als Tragsäule dienenden Stab stellen, der genügend kräftig ist und so lang, daß er das Aufsetzen des Fußes zum Tritt verhindert. Es gibt in der Tat recht viele Gehschienen, die so einfach konstruiert sind. Für die meisten Fälle wird man vollkommenere Ausarbeitungen nehmen. Man wird die eine Tragsäule in eine Außen- und eine Innenschiene zerlegen, wird diese bis unter die Fußsohle herunterführen und unter der Fußsohle durch eine steigbügelförmige Ueberbrückung verbinden. Man wird diese Schienen durch Spangen oder Hülsen an das Bein heranholen. Die Hauptsache ist, daß die Schiene kräftig genug ist und daß sie so lang ist, daß die Fußsohle den Boden nicht zur Abgabe von Belastung gewinnen kann.

Für die meisten Fälle kann man erlauben, daß der Fuß mit der Spitze den Boden gewinnt, aber er soll dann nur als Fühler dienen und den Gang sichern helfen. Man läßt dazu den Fuß so in der Schiene stehen, daß die Ferse von der Unterfläche der Schiene etwas abgehoben bleibt.

Dabei gibt es nun eine Gefahr. Der Patient kann durch Einstellung des Fußes in Spitzfußstellung und eine Beugung des Knies sich eine Möglichkeit schaffen, in der Schiene das Bein als Lastträger zu benutzen. Er geht in Spitzfußgang und gewinnt dadurch eine Länge des Beines, welche, trotz der sich oben anstemmenden Schiene und trotz des Abhebens der Ferse vom Sohlenblech, die Belastung des Beines erlaubt.

Das kann man verhindern einfach dadurch, daß man elastische Züge anbringt, welche den Fuß in Dorsalflexion und das Knie in Streckstellung ziehen. Unter der Wirkung solcher Züge ermüden die Fuß- und Kniebeugemuskeln so rasch, daß der Patient sich bald der intendierten Wirkung der Schiene unterwirft.

Kommen wir nun endlich zu den Einrichtungen, welche die zum Schreiten notwendigen Bewegungen der Gehschiene ermöglichen.

Die zum Vorwärtsschreiten notwendige Bewegung des Beines ist die entsprechende Bewegung im Hüftgelenk: eine Bewegung, die hauptsächlich als Beugung und Streckung stattfindet. Zwar wichtig für die Leichtigkeit des Ganges und für sein normales Aussehen sind auch die anderen Hüftbewegungen und die Bewegungen des Knies und des Fußgelenks. Aber diese können doch sämtlich ausfallen, und der Mensch kann sich noch immer mit seinem Bein vorwärts bewegen. Ja, es kann sogar die Beuge- und Streckbewegung des Hüftgelenkes wegfallen und durch Beckendrehbewegungen ersetzt

werden, nur muß in diesem Fall eine starre Verbindung zwischen Becken und Bein bestehen.

Daraus ergeben sich für die Konstruktion der Gehschienen folgende Regeln. Man muß die Beuge- und Streckbewegung im Hüftgelenk erhalten oder, wo dies nicht angeht, die Gehschiene unter Feststellung des Hüftscharniers mit einem fest sitzenden Beckengürtel verbinden. Auf die Beweglichkeit des Knies in der Schiene kann verhältnismäßig leicht verzichtet werden. Aus gang-physiologischen Gründen kann ebenso leicht auf die Beweglichkeit des Fußgelenkes verzichtet werden. Doch ist dieser Verzicht aus technischen Gründen in den Konstruktionen, welche eine sohlenförmige Trittfläche besitzen, nicht zweckmäßig. Eine solche Trittfläche arbeitet beim Gehen mit Hebelkraft an der Schiene und bricht sich bei feststehendem Fußscharnier bald von der Schiene los. Man tut daher gut, in allen Gehschienen eine gewisse Beweglichkeit im Fußgelenk zu erhalten.

Zweckmäßig wäre es, wenn man dem Fußteil der Schiene das freie Spiel geben könnte, mit dessen Hilfe sich der normale Fuß an die Unebenheiten des Fußbodens anschmiegt. Derartige Konstruktionen besitzen wir aber nicht.

Zum Schluß wollen wir noch einmal darauf hinweisen, daß die hier für die Gehschienenkonstruktionen aufgestellten Regeln für den Typus der vollentlastenden Schiene gelten. Wo es sich darum handelt, nur teilweise Entlastungen zu bewirken, wo die Entlastung nicht oberhalb des Hüftgelenkes stattfinden muß, wo sonstige andere Verhältnisse, als hier vorausgesetzt, gegeben sind, da sind natürlich Modifikationen dieser Angaben zu machen. In welcher Weise, das kann bei der außerordentlichen Menge der Abweichungsmöglichkeiten hier nicht auseinandergesetzt werden. Man wird immer zu brauchbaren Konstruktionen kommen, wenn man sich zunächst den beschriebenen Grundtypus nimmt und davon dann abstreicht, was für den vorliegenden Fall entbehrlich ist.

Angeborene Hüftverrenkung.

Dreierlei sind die Aufgaben, welche der orthopädischen Technik bei der Behandlung der angeborenen Hüftverrenkung zufallen können. Man kann erstens versuchen mittels orthopädischer Apparate eine Heilung des Uebels — die Reposition des Kopfes in die Pfanne — herbeizuführen, die Apparate können zweitens Verwendung finden, um Repositionen, welche ohne ihre Hilfe ausgeführt sind, in ihrem Bestande zu sichern, und man kann drittens Apparate als palliative Mittel benutzen, man kann also versuchen, mit ihrer Hilfe die Schädigungen, welche das Leiden für den Patienten bedingt, möglichst zu verringern.

Naturgemäß ist diese dritte Aufgabe die am leichtesten zu erfüllende, für sie ergeben sich die einfachsten Konstruktionen. Wir wollen darum sie zuerst besprechen.

Bei der palliativen Behandlung der angeborenen Hüftverrenkung versuchen wir, der fortschreitenden Verschiebung des Kopfes Einhalt zu tun und die Gehfähigkeit des

Patienten zu heben. Der Weg, den wir für beide Ziele einzuschlagen haben, ist so ziemlich derselbe. Er wird uns von den pathologisch-physiologischen Verhältnissen der angeborenen Luxation gewiesen.

Die Verschiebung des Hüftkopfes von der Pfanne weg wird durch die Körperlast bedingt und geschieht dadurch, daß die Kapsel des Hüftgelenkes unter dem Druck der Körperlast ausgezogen wird. Der eigentümliche hinkende Gang entsteht, weil die Glutäalmuskulatur bei der Luxation unter den ihr gegebenen ungünstigen Arbeitsbedingungen nicht die genügende Kraft entfalten kann, um das mit der Körperlast beladene Becken beim Vorheben des gesunden Beines in Horizontalstellung zu erhalten.

Wir können erwarten, daß die Verschiebung des Hüftkopfes verhindert oder wenigstens zurückgehalten wird, wenn es uns gelingt, die Rumpflast auf den Schenkel oder auf den Fußboden zu übertragen, ohne daß die Hüftkapsel dabei auf Belastung in Anspruch genommen wird. Desgleichen ist zu erwarten, daß eine Gangbesserung zu stande kommt, wenn wir einen Teil des Rumpfgewichtes ohne Belastungsinanspruchnahme des Gelenkes direkt auf den Schenkel bringen, weil dadurch den Glutäen eine geringere Belastung übrig bleibt.

Für Apparate, welche diese Aufgaben erfüllen sollen, bietet uns der Körper zwei Angriffspunkte: das Tuber ischii und den Trochanter major. Wir können dadurch, daß der Sitzknorren im Moment der Belastung des Beines sich auf einen festen Punkt aufstemmt, die Körperlast auffangen, ehe die Hüftkapsel in Anspruch genommen wird, oder wir können versuchen, das Rumpfgewicht durch irgend eine mechanische Vorrichtung auf den Trochanter zu legen unter Ueberbrückung der Hüftkapsel und der Glutäen. Wir können natürlich auch beides kombinieren.

Die praktische Ausführung solcher Konstruktionen stößt auf beträchtliche Schwierigkeiten. Fangen wir das Körpergewicht am Sitzknorren ab, so müssen wir eine bis zum Boden herunterreichende Schiene zur Uebertragung der Körperlast auf den Fußboden benutzen. Der Schaft des Beines bietet bis herunter keinen genügenden Angriffspunkt, an dem die Uebertragung der Rumpflast auf die Beinsäule geschehen könnte. So ergibt sich, daß wir zur Lösung dieser Aufgabe einen richtigen Reitapparat benutzen müssen. Bedenken wir, daß der Patient den Apparat sein ganzes Leben durch benutzen müßte, so werden wir für den Durchschnitt der Fälle den Nutzen, den der Apparat gewähren kann, als zu teuer erkauft ansehen müssen. In den Fällen, wo heftigere, entzündliche Reizungen in dem luxierten Gelenk auftreten, oder wenn, wie es zuweilen vorkommt, plötzlich die Tragfähigkeit des Gelenkes fast ganz aufgehoben wird, da ist der Reitapparat genügend motiviert, für andere Fälle ist er meinem Gefühl nach, als palliatives Mittel verwendet, das größere Uebel.

Versucht man, die Rumpflast unter Ueberbrückung der Kapsel auf den Trochanter zu übertragen, so müssen wir zuerst den Rumpf in einem Apparat fest fassen. Legen wir ein gut sitzendes Korsett an, etwa in Hessingscher Konstruktionsmanier, so haben wir in diesem einen großen Teil der Rumpflast fest. Wir können versuchen, dieselbe auf den Trochanter zu bringen, indem wir eine krückenartige Vorrichtung zwischen Korsett und Trochanter einfügen und das

Korsett mit dieser Vorrichtung unter Spannung auf den Trochanter aufsetzen. Wenn nun auch die Trochanterpartie bei der Luxation mehr vorspringt, als unter normalen Verhältnissen, so bietet ihre Form aber doch für das Angreifen einer solchen Stützkrücke immer noch keine günstigen anatomischen Chancen; dazu kommt noch die Beweglichkeit des Trochanters. So verlangen diese Konstruktionen auf jeden Fall ganz vorzügliche technische Ausführungen.

Eine weitere Schwierigkeit für diese Konstruktionen liegt in der Bedingung, daß die Hüftkrücke unter Spannung auf den Trochanter aufgesetzt werden muß. Es geschieht leicht, daß durch die Einstellung dieser Spannung der Rumpfteil des Korsettes verschoben wird und daß damit wenigstens teilweise der Zweck des Korsettes verloren geht.

Solange man die Annahme machte, daß der Hüftkopf bei der angeborenen Luxation bei jedem Schritt am Becken herauf- und heruntergleite, konnte man damit rechnen, daß durch diesen Gleitmechanismus der Trochanter jedesmal im Moment der Belastung des luxierten Beines gegen die Korsettkrücke gepreßt werde, und daß sich auf diese Weise automatisch die Spannung zwischen Trochanter und Rumpfteil herstelle. Seitdem Trendelenburg uns gezeigt hat, daß dieser Mechanismus nicht stattfindet, können wir auf seine Mithilfe für diese Konstruktionen nicht mehr rechnen. Wenn wir uns dies vergegenwärtigen, werden wir auch verstehen, warum mit den so schön berechneten Korsetts auch bei denkbar sorgfältigster Technik doch niemals ganz die erhofften Resultate erreicht worden sind. Denn das ist doch eine Tatsache, die kein Sachverständiger ableugnet, daß man mit den Stützkorsetts bei der angeborenen Luxation wohl eine Gangerleichterung und eine gewisse Verminderung des Hinkens erreichen kann, daß es aber nicht gelingt, das Hinken ganz aufzuheben oder Schmerzen und sonstige Reizerscheinungen aus dem Gelenk vollständig herauszubringen.

Vielfach ist nun auch versucht worden, sowohl am Sitzknorren wie am Trochanter anzugreifen und die Konstruktionsmöglichkeiten, die für beide Punkte gegeben sind, zu kombinieren. Man hoffte, durch die Kombination die Vorteile von beiden Stellen zusammenzugewinnen. Die Apparate, welche sich dabei ergeben, sind Kombinationen der beiden vorgenannten Klassen, bei denen die einzelnen Komponenten in der verschiedensten Weise zusammentreten. Bei diesen Konstruktionen hat in der Hauptsache auch das Bestreben geherrscht, durch die Kombination der jederseits wichtigsten Teile die Apparate kompendiöser zu machen. Wir werden später sehen, wie weit das gelungen ist.

Die Aufgaben, welche den Apparaten gestellt werden, welche der Heilung der Hüftverrenkung dienen sollen, sind: die Herabholung des Hüftkopfes in das Pfannenniveau, die Eintreibung des Kopfes in die Pfanne und die Zurückhaltung desselben in der Pfanne, bis das Gelenk seine normale Festigkeit gewonnen hat.

Die Apparate, welche diese Aufgaben erfüllen sollen, müssen zunächst nicht nur die Belastung des Gelenkes beim Gehen und Stehen vollständig aufheben, sondern sie müssen die Belastung vollständig umkehren und eine derselben entgegengesetzte Extension des Gelenkes bewirken. Das ist nicht schwierig, wenn wir die Patienten dauernd liegen lassen. Wie wir sehen werden, ist dieses Auskunftsmittel tatsächlich verschiedentlich angewendet worden. Wesentlich schwieriger ist die Sache, wenn die Patienten herumgehen sollen. Es sind dann

nur sehr vollkommene Reitapparate, die noch extra mit einer Extensionsvorrichtung ausgestattet sind, im stande, die Aufgabe zu lösen.

Zur Eintreibung des Kopfes in die Pfanne muß der Apparat eine richtige Einstellung des Kopfes gegen die Pfanne hin erwirken durch entsprechende Rotations- und Abduktionsstellung, endlich muß er eine Kraftäußerung gestatten, mit welcher der Kopf gegen die Tiefe der Pfanne bewegt wird.

Um die Retention des Kopfes in der Pfanne zu garantieren, muß der Apparat die Bewegungen des Gelenkes, welche den Bestand der Reposition bedrohen, besonders auch die Belastung so lange und so weit verhindern, als eben Gefahr vorhanden ist. Es ist darum notwendig, daß das Gelenk in günstiger Stellung fixiert uud zuerst in hohem, später in immer geringerem Grade entlastet wird.

Neuerdings, seitdem die operative Reposition der angeborenen Hüftverrenkung in die Therapie eingeführt worden ist, hat die orthopädische Technik damit neue Aufgaben gewonnen: die Aufgaben, die Resultate der operativen Methoden sichern und verbessern zu helfen. Im speziellen sind die Aufgaben entstanden, die Repositionsresultate zu erhalten und Deformstellungen der Hülfte, welche bei den operativen Repositionen entstanden sind, zu beseitigen. Für die erstgenannte Aufgabe sind dabei eigenartige Konstruktionen entstanden, für die zweitgenannte kommen die Apparate, welche für Kontrakturen des Hüftgelenkes in Anwendung stehen, in Frage.

Bei der Besprechung der einzelnen Konstruktionen halten wir uns an die Einteilung, welche sich aus dem Vorstehenden ergibt.

Wir stellen an erste Stelle die Apparate, welche der palliativen Behandlung der Hüftverrenkung dienen:

Als Entlastungsschienen für das luxierte Hüftgelenk sind die Schienen, welche demselben Zweck bei der Hüftgelenksentzündung dienen, zu verwenden. So ist z. B. die TAYLORsche Coxitisschiene von SCHREIBER empfohlen worden; wir werden diese Schienen dort, wo sie eine höhere praktische Bedeutung haben, eingehender besprechen. Hier sollen nur die Konstruktionen aufgeführt werden, welche speziell für die Luxation empfohlen worden sind. Eine besonders für Hüftverrenkung angegebene sehr primitive Entlastungskonstruktion stammt von SAYRE (Fig. 777). Zwei verlängerbare Seitenschienen sind oben mit einem festen Hüftring gelenkig verbunden, unten in eine Hülse, welche am Schuh vor dem Absatz befestigt ist, mit einer rechtwinkligen Abbiegung eingesteckt. Das Knie ist mit einer Lederbandage an die Seitenschiene herangeholt. Das Becken und die Rumpflast hängt in dem Apparat auf zwei von dem Beckenring straff unter dem Damm durchgezogenen Beckengurten.

Etwas vollkommener ausgearbeitet ist der Apparat von BRADFORD (Fig. 778); derselbe sollte besonders auch verwendet werden, nachdem unter Gebrauch anderer Apparate die Reposition erzielt war. Er sollte eine Entlastung des Gelenkes bewirken.

Der Apparat unterscheidet sich von dem SAYREschen durch den besser adaptierten Hüftring und die richtigere Lage des Hüftscharniers.

Am zweckmäßigsten verwendet man als Entlastungsschiene für Luxation einen Schienen-Hülsenapparat mit gut gearbeitetem Sitzring. Die Fig. 779 zeigt einen solchen Apparat, den ich bei

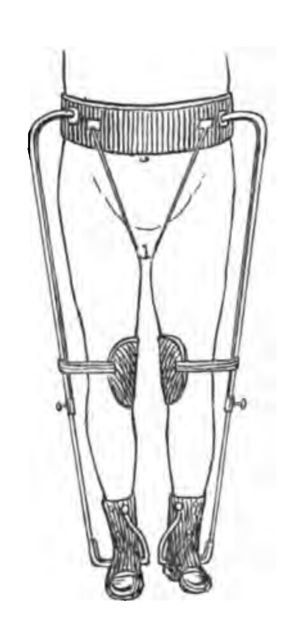


Fig. 777. (SAYRE.)

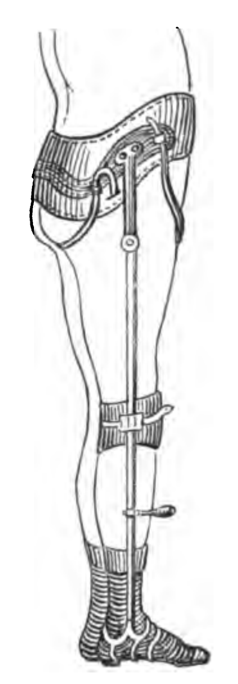


Fig. 778. (BRADFORD.)



Fig. 779.

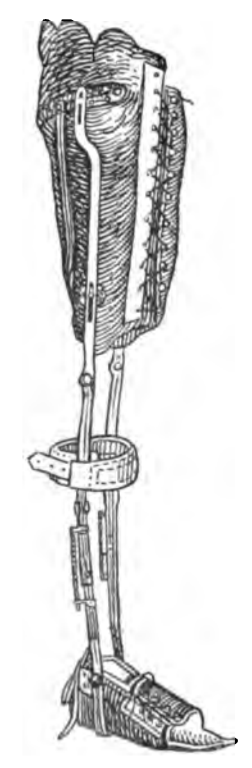


Fig. 780. Federnde Hüftkrücke von SCHANZ.

einem älteren Patienten mit Erfolg verwendete. Der Patient hatte bei einem Sprung einen plötzlichen starken Schmerz im Gelenk gefühlt und hatte die Fähigkeit, auf dem Beine zu stehen, verloren. Solange die Schmerzen heftiger waren, war an den Apparat zur Verringerung der Beweglichkeit noch ein einfacher Hüftring angesetzt. Nebenbei bemerkt, erreichte dieser Patient in der Zeit von annähernd 1 Jahr wieder volle Gehfähigkeit ohne Schienen. Außer den Schienen war nur Massage und leichte nächtliche Extension verwendet worden.

Noch zweckmäßiger ist es auch, in diesen Fällen die SCHANZsche federnde Hüftkrücke (Fig. 780) zu geben. Die Vorteile, welche dieselbe bei zahlreichen Erkrankungen des Hüftgelenkes und des Schenkelhalses dadurch gewährt, daß sie eine teilweise, beliebig zu wählende Entlastung erlaubt, sind auch für diese Fälle von Hüftluxation von Wert und Wichtigkeit.

Diese federnde Hüftkrücke ist ein Reitapparat in der Schienenhülsenmanier. Die Unterschenkelhülse ist aus dem Apparat herausgenommen und durch eine Spange ersetzt. Die beiden Seitenschienen sind im Unterschenkelteil unter Einfügung einer Schlittenverschieblichkeit miteinander verbunden. Die vom oberen Teil kommende Seitenschiene läuft in einer Backenführung der unten liegenden Schiene und besitzt am Ende einen Schlitz, durch den eine Schraube in die untere Schiene eingesetzt, aber nicht fest angezogen ist. Nun ist mit jeder der beiden Schienen ein seitlich herausragender Backen verbunden. In den einen ist ein Dorn fest eingesetzt, der mit seinem Ende durch ein Loch im anderen hindurchtritt. Zwischen beiden Backen ist auf den Dorn eine straffe Spiralfeder aufgeschoben. Durch diese werden die beiden Unterschenkel-Seitenschienen, soweit als der Schlittenschlitz erlaubt, auseinandergehalten. Wird der Apparat von oben belastet, so wird die Feder zusammengedrückt, bei der Entlastung dehnt sie sich wieder aus. Durch diesen Federmechanismus wird bewirkt, daß das Hüftgelenk nicht alle Last an die Schiene abgibt. Man hat es durch Verwendung einer stärkeren oder einer schwächeren Feder in der Hand, die Entlastung größer oder geringer zu machen.

Die als zweites Konstruktionsprinzip oben angeführte Methode, die Rumpflast in korsettartigen Apparaten abzufangen und unter Ueberbrückung der Gelenkkapsel auf den Trochanter zu übertragen, ist in zahlreichen Variationen ausgeführt worden. Am deutlichsten kommt das Prinzip zum Ausdruck in dem aus dem KLEINKNECHTschen Katalog entnommenen Apparat (Fig. 781); derselbe besteht aus einem exakt gearbeiteten Drellkorsett, welches an seinem unteren Rande durch einen breiten Stahlstreifen begrenzt wird, und welches mit Achselkrücken und auf der gesunden Seite mit einem Hüftbügel versehen ist. Auf der kranken Seite ist eine Trochanterkrücke angebracht; dieselbe besteht aus einem halbmondförmigen Bügel, welcher sich auf den Trochanter aufstemmt, und aus einem Stahlstab, welcher mit der Stahlschiene im unteren Rande des Korsettes durch zwei Führungen verbunden ist. Dadurch, daß der Stab und diese Führungen als Schrauben bearbeitet sind, ist diese Hüftkrücke verstellbar gemacht. Es kann der Druck, den dieselbe auf den Trochanter ausübt, dadurch verstärkt werden, daß die Schraube entsprechend gedreht wird.

Dasselbe Ziel setzt sich ein älterer, von Dröll angegebener Apparat (Fig. 782). Hier ist ein einfacher Rumpfstützapparat als Fixationsteil benutzt. Mit dem genau angepaßten Beckenring sind an den luxierten Gelenken Pelotten verbunden, die als feste Halbmonde sich über die Trochanteren legen und diesen einen Widerhalt bieten. Diese Pelotten sind mit Hilfe von verstellbaren Scharnieren in verschiedene Stellungen zu bringen und mit verschieden starkem Druck anzupressen.

Recht ähnlich diesen Konstruktionen ist das von Hessing stammende und von Hoffa zuerst empfohlene Luxationskorsett. Das eigentliche Korsett an demselben ist nach der Manier des Hessingschen Korsettes, wie wir dasselbe im allgemeinen Teil kennen gelernt haben, gearbeitet (s. Fig. 188 bis 190). Die Trochanterkrücke besteht ebenfalls aus einem halbmondförmigen, sich auf den Trochanter aufstemmenden Bügel, dieser aber ist durch zwei an seinem vorderen und hinterem Ende angesetzte Stahlschienchen mit dem Hüftbügel verbunden. Diese Stahlschienchen sind auf dem Trochanter-



Fig. 781. (Kleinknecht.)

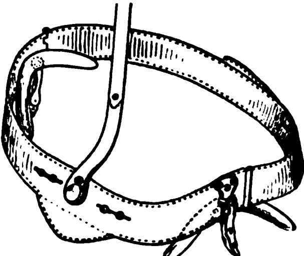


Fig. 782. (Dröll.)

bogen und auf dem Hüftbügel festgeschraubt (Fig. 783 und 784). Fig. 785 zeigt eine kleine Variation, die darin besteht, daß das rückwärtige Ende des Trochanterbogens mit dem abstehenden Ast des Hüftbügels verbunden ist. Eine Verstellung der Hüftkrücke kann durch die Wahl verschiedener Schraublöcher ausgeführt werden. Diese Konstruktion hat den Nachteil, daß die Verschraubungen auch bei bester Arbeit und bestem Material unter dem Gebrauche des Apparates ziemlich schnell locker werden, und daß dann natürlich der Apparat an seiner Stützkraft verliert. Es empfiehlt sich darum für Fälle, wo man Wert darauf legt, diese Schwierigkeiten nicht zu erhalten, die Hüftkrücke dadurch herzustellen, daß man einen Stahlbügel vom vorderen Ende des Hüftbügels über die Höhe des Trochanters zum unteren Ende des absteigenden hinteren Endes des Hüftbügels führt. Diesem Trochanterbügel gibt man zweckmäßigerweise, wo er über den Trochanter hintritt, eine halbmondförmige Ausbiegung, damit sich der Trochanter in breiterer Berührungsfläche dagegen legen kann; man unterfüttert den Bügel in dieser Partie mit Leder. Die Verstellung dieser Trochanterstütze geschieht dadurch, daß man

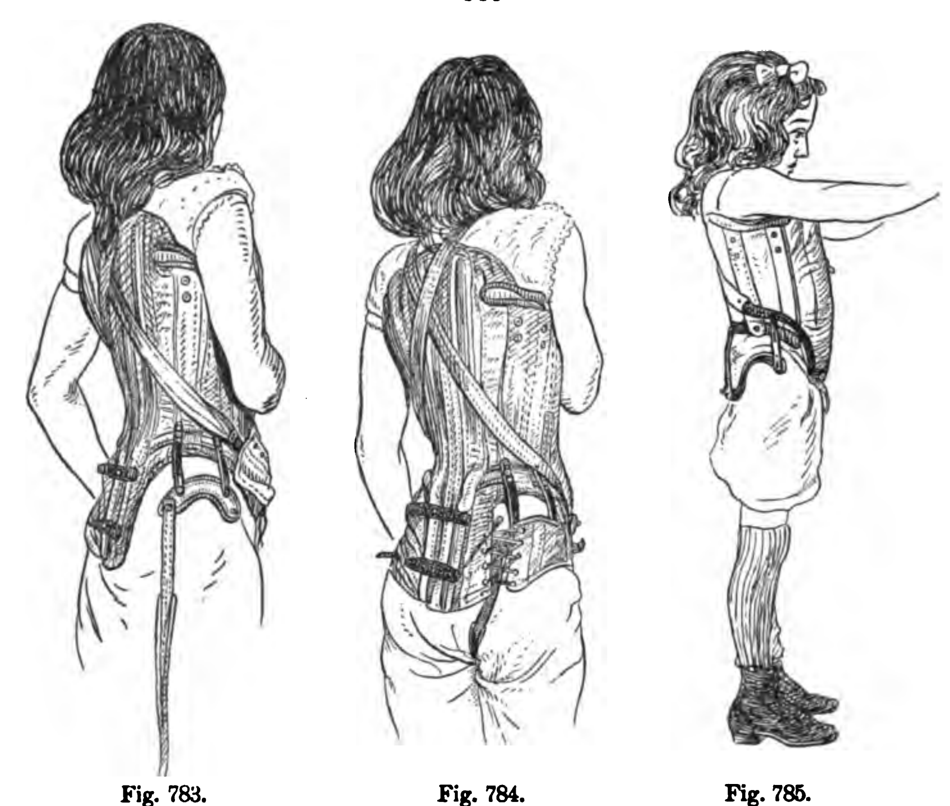


Fig. 783. Fig. 784. Fig. 785.

Fig. 783—785. (HESSING-HOFFA.)



Fig. 786. (DOLEGA.)

die Verschraubung des Trochanterbügels auf den Hüftbügel ändert. Wir haben dieses Korsett im allgemeinen Teil in Fig. 17 und 18 zur Darstellung gebracht.

Für alle diese Konstruktionen empfiehlt es sich in Fällen, wo wir einen besonders festen Sitz des Apparates haben wollen, noch einen Schenkelriemen hinzuzufügen. Man läßt denselben entweder von dem vorderen und hinteren Ende des Trochanterbogens oder von dem vorderen und hinteren Ende des Hüftbügels ausgehen.

DOLEGA hat mit dieser Korsettkonstruktion noch eine Oberschenkelhülse verbunden und daran die SCHEDEsche Abduktionsschraube, die wir später näher kennen lernen, angebracht (Fig. 786).

Die hier beschriebenen Apparate sind technisch ziemlich schwierig und

darum nicht ohne Mithilfe eines tüchtigen Bandagisten herzustellen. Diese ist nicht nötig bei dem Landererschen Apparat (Fig. 787). Landerer hat empfohlen, Stützkorsetts aus Wasserglas herzustellen. Er gab dafür folgende Angaben: Es wird über eine Flanellunterlage ein Wasserglaskorsettverband angelegt; dieser wird durch einen übergelegten Gipskorsettverband am Körper fixiert, bis er genügend erhärtet ist (etwa 1 Tag). Bei der Anlegung dieser Verbände ist darauf zu achten, daß sie auf dem Becken ziemlich weit heruntergehen, und daß sowohl der Darmbeinkamm wie die Konturen des Trochanters besonders exakt herausgearbeitet werden. Nach der Abnahme des Verbandes wird die Gipsschicht von dem Wasserglaskorsett abgehoben, das Wasserglaskorsett, wo es nötig ist, verstärkt, getrocknet und zurechtgeschnitten. Bei diesem Ausschneiden werden an den Seiten zwei über die Trochanteren herunterreichende Fortsätze gebildet. Im übrigen geschieht die Einrichtung zur Schnürung und die Garnierung des Korsettes in der üblichen Weise..

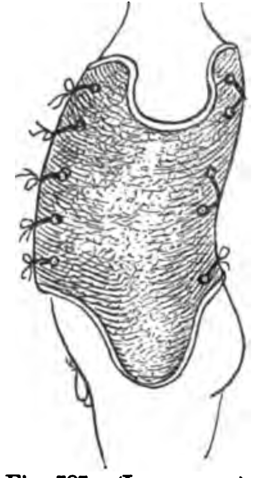
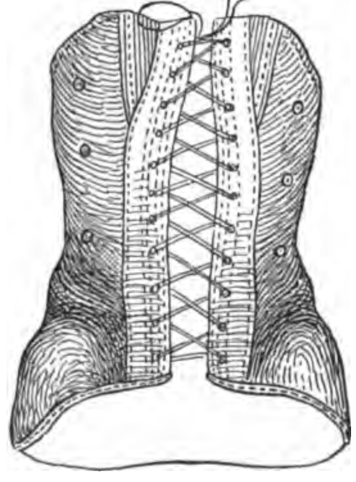


Fig. 787. (Landerer.)

Der einzige prinzipielle Nachteil, welcher diesen einfachen Konstruktionen anhaftet, ist der, daß eine Verstellung der Trochanterkrücke, welche durch die seitlichen Fortsätze des Korsettes gebildet wird, nicht möglich ist. Im übrigen besitzt der Apparat natürlich alle Vorteile und Nachteile der Wasserglasapparate.





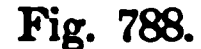


Fig. 788. (Braatz.) Fig. 789.

Braatz hat dann nach denselben Prinzipien ein Luxationskorsett aus Filz, den er mit Wasserglas tränkte und mit einem Schellackanstrich überzog, hergestellt (Fig. 788 und 789). Er gab seinem Korsett auf der Vorderseite einen Drelleinsatz, und brachte in demselben Transpirationsöffnungen an; sonst zeigt das Braatzsche Korsett keinen nennenswerten Unterschied gegenüber dem Landererschen.

Auf der Fig. 789, welche das Korsett annähernd von oben gesehen zeigt, tritt das Herausarbeiten der Trochanteren recht deutlich in Erscheinung.

Bei im großen und ganzen denselben Konstruktionsprinzipien fertigte späterhin Lorenz ein technisch sehr schön ausgearbeitetes Celluloiddrellkorsett (Fig. 790). Das Korsett wird nach einem Modell gearbeitet, welches von dem Patienten in leichter Suspension genommen wurde. Es gleicht infolgedessen die Lendenlordose teilweise aus. Außerdem werden im Modell auch wieder die Trochantervorsprünge gut herausgearbeitet. Nach dem Modell wird das Korsett gefertigt, dessen seitliche Teile aus durch Stahl gestützten, reichlich gelochten Celluloidplatten bestehen, während Vorder- und Rückteile aus Stoff gearbeitet werden, und in ihren Mittellinien Schnürungen tragen. Die der supratrochanteren Region entsprechenden Teile der Beckenpartie jeder Korsetthälfte werden mit je einem halbmondförmigen Roßhaarpolster versehen, welches durch die Schnürung

Fig. 790. (Lorenz.)



Fig. 791. (Moulon.)



Fig. 792. (Rainal.)

der Korsetthälften fest gegen die Weichteile zwischen Darmbeinkamm und Trochanter angepreßt wird, während dieser selbst in der für ihn bestimmten Depression der Innenfläche der Celluloidplatte Aufnahme findet.

Von den im Vorstehenden beschriebenen Konstruktionen unterscheidet sich der Apparat von Moulon (Fig. 791) in der Hauptsache nur dadurch, daß versucht ist, den oberhalb des Beckens liegenden Teil einfacher zu gestalten. Statt der oberen Korsetthälfte sind nur ein paar Achselkrücken und ein über den unteren Teil der Brust geführtes breites Band verwendet. Der Beckenteil ist aus Hartleder hergestellt und durch Stahlschienen verstärkt; er besitzt zungenförmige Fortsätze, welche seitlich über den Trochanter herunterreichen und welche in der Form der Trochanteren vertieft sind.

Gewisse Aehnlichkeit mit dem Moulonschen Apparat zeigt ein Modell, welches ich in dem Katalog von Rainal finde (Fig. 792). Es

ist da aber zu einem korsettartigen Rumpfteil ein Oberschenkelteil hinzugefügt.

Der Apparat von SCHWABE (Fig. 793) schließt sich in seinem Rumpfteil an die vorstehenden eng an. Hinzutritt an die Stelle des Oberschenkelteils eine Druckpelotte, welche mittels doppelter Schnecke beliebig verstellbar ist und einen beliebigen Druck gegen den Trochanter ausüben kann.



Fig. 793. (SCHWABE.)

Das schon in dem MOULONschen Apparat bemerkbare Bestreben, kleine kompendiöse Hüftstützapparate zu konstruieren, ist auch sonst vielfach hervorgetreten. Ein Apparat, der dafür in gewissem Sinne als Prototyp gelten kann und der zugleich hohe technische Ausbildung zeigt, ist der sogenannte kleine HESSINGsche Apparat. Derselbe besteht aus einem Beckenring und einem Schenkelring. Der Beckenring stellt einen Stahlreifen dar, welcher in der Höhe zwischen Trochanter und Spina um das Becken gelegt und besonders exakt angepaßt ist; er geht bei seinem Verlauf von der Kreuzbeinmitte beiderseits nach vorn und biegt mit seinen geknöpften Enden in leichtem Bogen um die Beckenkante unterhalb des vorderen oberen Darmbeinstachels nach dem Abdomen um. Die beiden Enden werden durch einen Bauchriemen verbunden. Hinten ist der Stahlreifen durch einen einfachen, verstellbaren Lappenverschluß zum Oeffnen eingerichtet. Der Beckenring dient als Aufhängepunkt für den Oberschenkelring und steht mit letzterem oberhalb der Trochanterspitze durch ein Scharniergelenk in beweglichem Zusammenhang. Der Schenkelring zerfällt in zwei Bügelhälften: der eine Bügel umfaßt den Sitzknochen, der andere ist nach der Konfiguration des Trochanters geformt und sitzt diesem ringsum exakt und fest auf. Beide Bügel greifen mit ihren Enden verschiebbar ineinander und werden durch elastische Züge, welche auch größerer Belastung seitens des Oberkörpers Widerstand leisten, zusammengehalten. Sobald nun beim Gehakt das Bein vollkommen belastet wird, tritt der Schenkelring in Wirkung, der Sitzknochen stemmt sich am Tuber fest und zieht den Trochanterbügel mit dem nach oben drängenden Trochanter gegen sich heran und nach unten. Auf diese Weise wird das Hinaufgleiten des luxierten Schenkelkopfes unmöglich gemacht.

Der ganze Hüftgürtel ist mit Filz und Sämischleder in der üblichen Weise gepolstert und abgefüttert.

Das Bedenken, welches gegen diesen Apparat erhoben werden muß, ist, daß derselbe auf einen Bewegungsmechanismus des luxierten Hüftgelenkes aufgebaut ist, der in der Tat nicht existiert. Das Gleiten des Hüftkopfes auf dem Darmbeinkamm geschieht, wie wir seit TRENDELENBURGS Untersuchungen wissen, nicht in der hier supponierten Weise, und darin liegt es, daß der so sinnreiche Apparat doch nicht die Wirkung entfalten kann, welche HESSING von ihm verspricht.

Ein Modell, welches eine Vereinfachung des vorigen Apparates darzustellen sucht, zeigt die Abbildung (Fig. 794). Hier ist die Trochanterkrücke mit dem Hüftring starr verbunden. Es fehlt der zweite

Teil des Oberschenkelringes. An seine Stelle ist ein einfacher Schenkelriemen getreten. So bildet der Apparat eine Stützvorrichtung, wie die oben abgebildeten Korsetts, nur daß statt des Korsettes ein einfacher Hüftring als Grundlage der Konstruktion dient.

Eine auf dasselbe Ziel wie der Hessingsche kleine Apparat abzielende Konstruktion ist der Luxationsapparat von Heineke (Fig. 795); auch an diesem Apparat haben wir einen aus zwei Teilen bestehenden Oberschenkelring. Die innere Hälfte dieses Ringes legt sich an den Sitzknochen, die äußere zieht über die Höhe des Trochanters hin. Auf der Höhe desselben ist in dem äußeren Ring ein kurzes Stück straff-elastischen Bandes eingefügt. Dieser Sitzring wird nicht am Becken, sondern am Oberschenkel befestigt, und zwar durch 2 Längsschienen, welche auf der Rückseite und auf der Vorderseite des Oberschenkels bis zum Knieknorren herunterlaufen und welche dort durch eine Schnallenspange miteinander verbunden sind und befestigt werden.



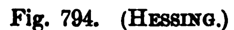


Fig. 794. (Hessing.)

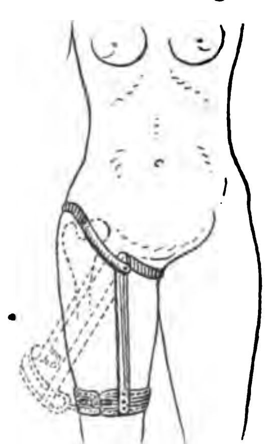


Fig. 795. (Heineke.)

Die beiden Teile des Oberschenkelringes sind nun mit diesen Längsschienen so verbunden, daß der innere Halbring am äußersten Ende angesetzt ist, der äußere Halbring dagegen unterhalb dieser Stelle befestigt wird. Die Befestigung des äußeren ist scharnierartig und derartig beweglich, daß der Halbring etwas gesenkt werden kann. Die Wirkung des Apparates soll folgende sein: Tritt der Patient auf das luxierte Bein, so preßt sich der Trochanter gegen den äußeren Halbring und bewirkt infolge der eigentümlichen Verbindung der beiden Halbringe mit den Längsschienen eine Abduktionsbewegung des Beines.

Dieser Apparat ist sicher sehr sinnreich ausgedacht, aber wie schon gesagt, sind demselben die gleichen prinzipiellen Bedenken entgegenzubringen, wie dem kleinen Hessingschen Apparat, und dann dürfte auch in der hier angegebenen Form ein so exakter Sitz, wie er unbedingt nötig ist, wenn die Konstruktion richtig arbeiten soll, kaum erreicht werden.

Lorenz sucht in einer Konstruktion die falsche Beckenbewegung zu verhindern dadurch, daß er unter den Sitzknorren der gesunden Seite eine Stütze gibt.

Der Apparat (Fig. 796) besteht aus einem Beckengurt und einer Oberschenkelhülse. Die letztere trägt an der medialen Seite knapp oberhalb der Femurcondylen eine Hohlrinne, die ungefähr die halbe mediale Zirkumferenz des Oberschenkels umgreift. Von ihr geht die nach der Länge verstellbare kontralaterale Perinealstütze aus, welche nach aufwärts und nach der anderen Seite gerichtet, mit einem gepolsterten Bügel den Sitzhöcker der gesunden Seite stützt, so daß das Becken in dem Moment, wo es sich zu senken beginnt, von dem Bügel aufgefangen wird. Der Bügel ist so eingerichtet, daß er zur Stuhlentleerung u. dergl. entfernt werden kann.

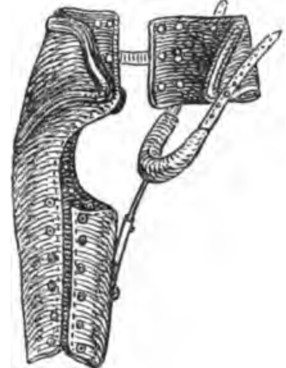


Fig. 796. (LORENZ.)



Fig. 797. (LANGAARD.)

Einen anderen Typus der kleinen Apparate repräsentiert der von LANGAARD (Fig. 797). Er besteht aus einem Hüftring, der oberhalb des Trochanter um das Becken gelegt ist. Auf der kranken Seite ist dieser Ring durch eine bewegliche Kulisse mit einer Seitenschiene verbunden. Diese Schiene trägt an der Höhe des Gelenkes ein Scharnier, welches Beugung und Streckung erlaubt. Wo sie über den Trochanter hinweggeht, ist sie seitlich von demselben abgebogen, unten ist sie mit einer Oberschenkelhülse fest verbunden. Auf der Höhe der Trochanter-

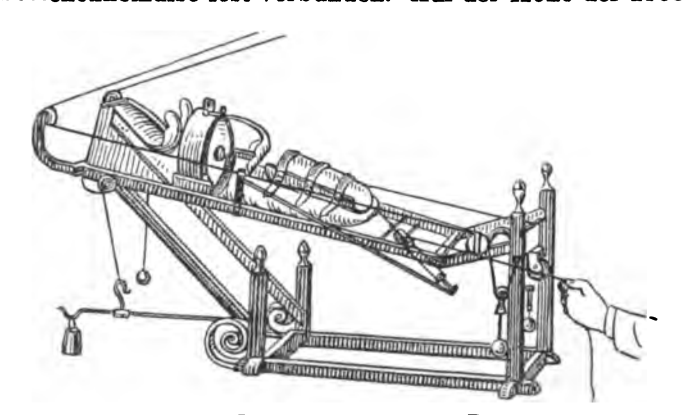


Fig. 798. Lagerungsapparat von PRAVAZ.

ausbiegung geht von dieser Seitenschiene ein kurzer, kräftiger Stahlstab ab, der durch ein Kugelgelenk mit einer auf dem Trochanter aufliegenden Hohlpelotte verbunden ist. Der Träger dieser Pelotte ist als Schraube gearbeitet, man kann darum durch Anziehen dieser Schraube einen beliebigen Druck auf den Trochanter ausüben.

Wir kommen zu den Apparaten, welche sich die Heilung der Luxation zum Ziel setzen.

Eine große Rolle spielten eine Zeitlang bei Verfolgung dieses Zieles die Lagerungsapparate. Für die ältere Zeit kann als Typus dieser Apparate der PRAVAZsche Apparat (Fig. 798) dienen. Auf dem Apparat wurde der Patient für 8—10 Monate gelagert und extendiert. Der Apparat hatte eine Vorrichtung zur Fixierung des Oberschenkels (Halbrinne mit Schenkelgurten), er war mit einem Widerlager für das Perineum, einem Hüftring und mit Achselstützen ausgestattet. Der Zug wurde durch Gewichte und Flaschenzüge erzeugt. In diesem Apparat sollte der Kopf auf das Pfannenniveau heruntergezogen werden, die Einrenkung sollte dann durch besondere Handgriffe stattfinden.

Fig. 799. (PRAVAZ.)

Zu dem abgebildeten Apparat gehörte noch ein zweiter (Fig. 799), der es ermöglichen sollte, den Patienten die Gehbewegung in der Hüfte ausführen zu lassen, ohne die Hüfte zu belasten. Es war eine Art Ruhebett auf Räder gestellt, welches mit Hilfe von Handgriffen fortbewegt werden konnte und welches bei dieser Fortbewegung die Beine Gehbewegungen ausführen ließ.

Die PRAVAZschen Apparate wurden mehrfach modifiziert; ich will davon nur das von WILDBERGER abgebildete Modell wiedergeben. Die Abbildung (Fig. 800 und 801) ist nicht sehr deutlich, aber sie läßt erkennen, daß an diesem Modell dasselbe Prinzip wie an den PRAVAZschen verfolgt worden ist.



Fig. 800. (WILDBERGER.)

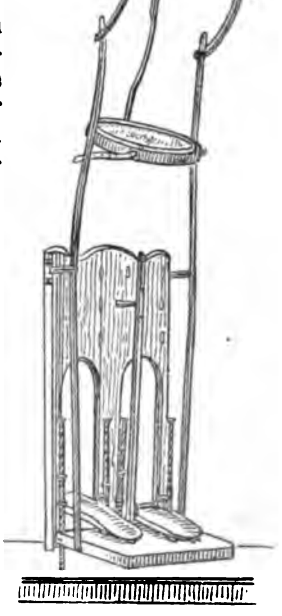


Fig. 801. (WILDBERGER.)

In anderer Weise haben später amerikanische Autoren Konstruktionen versucht, die denselben Zweck verfolgen sollten.

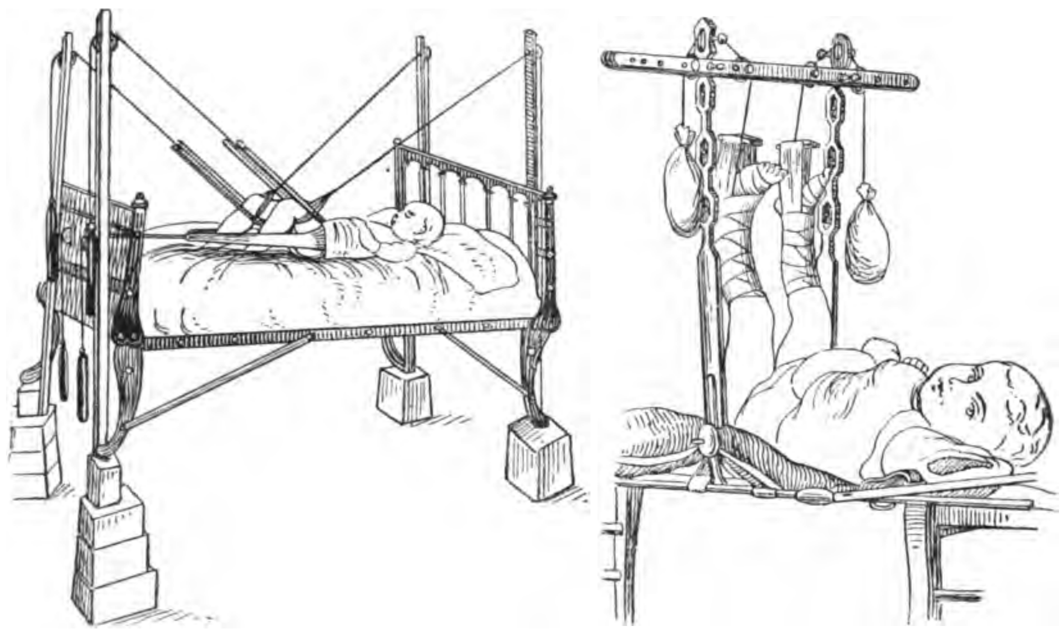


Fig. 802. Fig. 803.

Als Prototyp dieser kann das BRADFORDsche Verfahren angesehen werden. Bei dieser Methode wurde zuerst in der Weise, wie Fig. 802 illustriert, später in der durch Fig. 803 gegebenen Richtung das verrenkte Gelenk extendiert. An die Stelle des zweiten Lagerungsapparates wurde später ein transportabler Extensionsapparat, wie ihn Fig. 804 zeigt, gestellt, zuletzt ein Extensionsapparat, der dem Patienten erlaubte,





Fig. 804. Fig. 805.

Fig. 802—805. Extensionsapparate von BRADFORD.

sich zu setzen, Fig. 805. Die einzelnen Apparate sind durch die Illustrationen so gekennzeichnet, daß eine nähere Beschreibung derselben nicht notwendig ist.

Um die Gehübungen ohne Belastung des Gelenkes nach der Abnahme dieser Apparate ausführen zu lassen, hatte BRADFORD einen kleinen Wagen mit einer Suspensionsvorrichtung konstruiert.

PHELPS versuchte, die Reposition des Kopfes oder wenigstens die Fixation desselben auf der Darmbeinschaufel durch Verwendung zweier Apparate zu erreichen. Er legte zuerst, während der Patient zu Bette lag, einen aus Eisenblech gefertigten Beckengürtel um, an dem eine Schraubpelotte angebracht war (Fig. 806). Die Pelotte drückte auf dem Trochanter und sollte den Kopf an das Becken anpressen. Später benutzte er im Umhergehen eine Schiene, welche nach Art der amerikanischen Coxitisapparate aufgebaut war und an der ebenfalls diese Schraubpelotte angebracht war (Fig. 807).

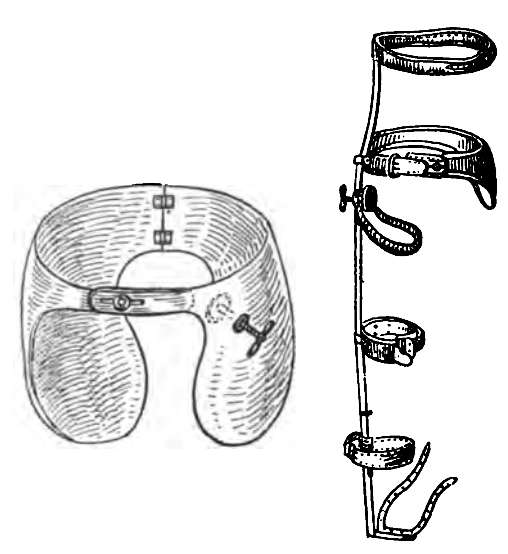


Fig. 806. (PHELPS.) Fig. 807. (PHELPS.)

Von den deutschen Orthopäden jüngerer Zeit hat MIKULICZ einen Lagerungsapparat zur Einrenkung der angeborenen Hüftverrenkung konstruiert. Dieser Apparat (Fig. 808) besteht aus zwei Brettern, die zusammengenommen etwa der Breite des Bettes entsprechen. Diese tragen je eine gut gepolsterte, aus hartem Leder geformte Halbrinne, welche zur Aufnahme des Beines bis etwa zur Mitte des Oberschenkels

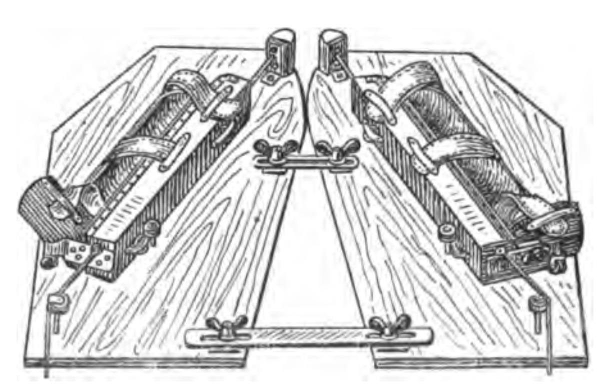


Fig. 808. (MIKULICZ.)

dient. Die hohle Schiene ist an der medialen Seite an ein gleichlanges, vierkantiges Holz befestigt, beide zusammen laufen in schiefer Richtung (der Abduktionsstellung entsprechend) auf Rollen. Damit der Schiene ihre Lage gesichert ist, ist das Holzstück der Länge nach durchbohrt

zur Aufnahme eines eisernen Führungsstabes. Am Fußende der Schiene befindet sich die um die Lächsachse des Beines drehbare Fußplatte. Diese vermittelt die Außenrotation, die bis 90° getrieben werden kann. Bei einseitiger Luxation ist nur die entsprechende Fußplatte drehbar, die andere dagegen im Rotationswinkel von 45° fixiert. Die Fixierung des Beines und Fußes an die Schiene geschieht durch drei Gurte. Die beiden Bretter sind durch zwei geschlitzte Metallschienen und fixierende Schrauben miteinander zu einem Ganzen verbunden. Mit Hilfe dieser Schienen kann man nach Bedarf die Distanz der beiden Beinschienen sowie den von ihnen gebildeten Winkel ändern. Zur Vermittelung der Gewichtsextension befindet sich am Fußbrett eine Oese, an die die Extensionsschnur befestigt wird. Die Schnur läuft zunächst um eine horizontal gestellte Rolle und von da in gewöhnlicher Weise über die Rolle am Fußende des Bettes. Die gut abgerundete und polierte Hohlkehle am oberen inneren Winkel der Seitenbretter dient zur Befestigung des Führungsstabes, außerdem bietet sie dem Becken einen Widerhalt, im übrigen

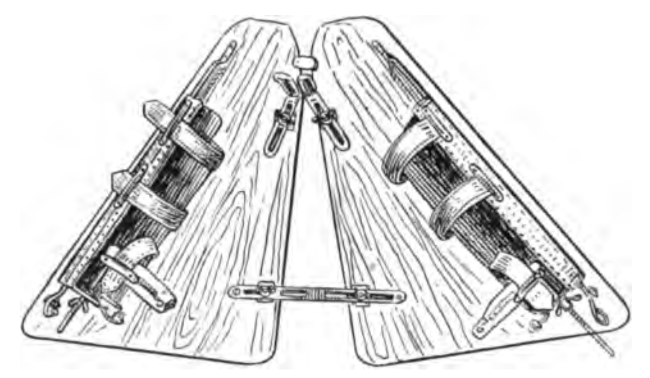


Fig. 809. (Hoffa.)

wird der Gegenzug durch entsprechende Hochlagerung des Fußendes erzielt. Als Unterlage für das Becken gehört zu dem Apparat ein kleines Roßhaarkissen.

Dieser Mikuliczsche Apparat unterscheidet sich von dem alten Pravazschen im Prinzip dadurch, daß in ihm nicht nur die Herabholung des Kopfes zum Pfannenniveau, sondern auch die tatsächliche Einrenkung stattfinden sollte.

Ich will nicht unterlassen, an dieser Stelle zu erwähnen, daß Mikulicz auch Fälle demonstriert hat, in welchen das Ziel mit diesem Apparat zweifelsohne erreicht worden war.

Der Mikuliczsche Apparat ist von Hoffa modifiziert worden. Die Modifikation (Fig. 809) erstrebt vor allem eine Vereinfachung in Konstruktion und Gebrauch.

Ernst zu nehmende Versuche, die Einrenkung der angeborenen Hüftluxation mit portativen Apparaten zu erreichen, hat zuerst Hessing gemacht. Daß es aber auch vor Hessing dahin zielende und weit ausgearbeitete Apparate gab, möge eine im Jahre 1873 bekannt gegebene Konstruktion von Raspail zeigen (Fig. 810). Hessing benutzte seinen großen Hüftapparat (Fig. 811), den wir

bei dem Abschnitt Coxitis genauer besprechen werden; er setzte dabei aber zuweilen an die Stelle des Beckenringes auch ein ganzes Korsett. Mit diesem Apparat suchte Hessing den Kopf herunterzuholen und, wenn dies erreicht war, derart gegen das Becken zu stellen, daß derselbe die Pfanne traf und sich auf derselben einen festen Halt erwarb. Später gab Hessing dann den sogenannten kleinen Apparat, welchen wir oben beschrieben haben.

Die Erfolge, welche mit dieser Apparatbehandlung erreicht wurden, waren in manchen Fällen günstige, wenigstens habe ich solche zu sehen bekommen, in denen eine Transposition des Kopfes nach vorn, wie sie so häufig bei der Lorenzschen unblutigen Einrenkung resultiert, zu stande gekommen war. Diese Resultate bedeuten zwar keine anatomische Heilung, aber doch eine wesentliche funktionelle Besserung. Ich halte es auch nicht für unmöglich, daß Hessing in einzelnen Fällen echte anatomische Heilungen zu stande gebracht hat. Gewiß waren aber die günstigen Resultate selten. Denn Hessing versuchte in späterer Zeit, seine Apparatmethode mit der unblutigen operativen Einrenkung zu verbinden; er empfiehlt in seiner Orthopädischen Therapie, mit Hilfe des Apparates zunächst den Kopf auf die Pfannenhöhe herunterzuholen, sodann bei angelegtem Apparat nach Lorenz einzurenken und das Einrenkungsresultat sofort durch entsprechende Einstellung und Feststellung des Apparates zu fixieren.

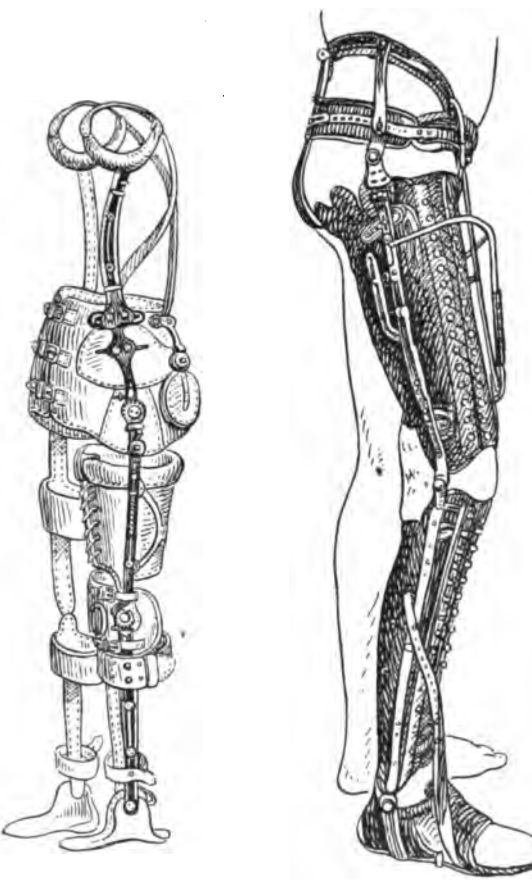


Fig. 810. (Raspail.) Fig. 811. (Hessing.)

Schede konstruierte einen portativen Apparat, bei dem er einen besonderen Druckmechanismus anbrachte, welcher die Hüfte in Abduktion zwingen und den Kopf gegen die Pfanne andrücken sollte (Fig. 812 und 813). Der Apparat besteht aus einem festen, exakt sitzend gearbeiteten Beckenring, der auf der gesunden Seite mit einem Perinealriemen versehen ist. Das kranke Bein steht in einem Reitapparat. Die Verbindung dieses Apparates mit dem Beckenring wird durch eine Seitenschiene hergestellt, welche in der Höhe des Hüftgelenkes ein

einfaches Scharnier besitzt; dieses Scharnier scheint SCHEDE später weggelassen zu haben. Die Verbindungsschiene setzt sich an die äußere Schiene des Reitapparates etwa in der Mitte des Oberschenkels an. Die Verbindung beider Schienen an dieser Stelle ist in der Form eines Scharniers gearbeitet; dieses Scharnier erlaubt eine Abduktionsbewegung des Beines. Wird diese Abduktionsbewegung ausgeführt, so muß der obere äußere Teil der Oberschenkelhülse sich unter Druck gegen die Trochanterpartie hin bewegen und dadurch den Hüftkopf medianwärts schieben. Steht der Kopf dem Pfannenboden gegenüber, so muß dabei ein Druck des Kopfes gegen die Pfanne stattfinden. Die Abduktionsbewegung der Beinschiene wird auf folgende Weise bewerkstelligt: Oberhalb der Ansatzstelle der seitlichen Verbindungsschiene geht von der äußeren Seitenschiene ein Stab ab, der durch einen Schlitz der Verbindungsschiene hindurchtritt. Dieser Stahlstab trägt Gewinde, es ist auf demselben eine Mutter aufgeschraubt, welche unter der Verbindungsschiene liegt. Dreht man diese Mutter von der Seitenschiene der Hülse weg, so muß die oben beschriebene Abduktionsbewegung mit ihren Folgen entstehen.

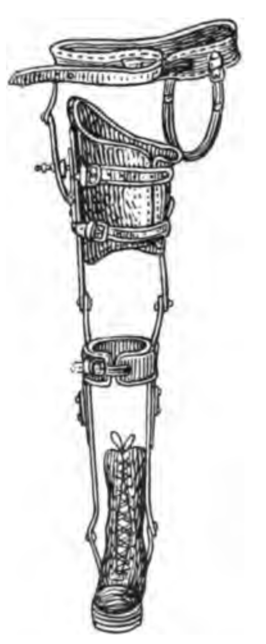
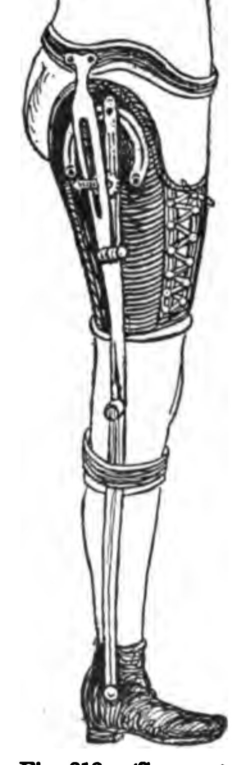


Fig. 812. (SCHEDE.)


Fig. 813. (SCHEDE.)

Die Resultate, welche SCHEDE mit dieser Schiene erzielt hat, waren in geeigneten Fällen vollständige Heilung.

HOFFA versuchte, die Methode dadurch zu verbessern, daß er die SCHEDEsche Schiene technisch vollkommener ausarbeitete; er verband dazu den die Abduktion bewirkenden Mechanismus mit einem HESSINGschen Apparat.

Nach den in diesen Konstruktionen zum Ausdruck kommenden Prinzipien sind auch von anderen Apparate ausgearbeitet worden. Sie unterscheiden sich voneinander fast nur dadurch, daß das eine Mal diese, das andere Mal jene Absicht mehr betont ist.

Wir wollen von diesen Apparaten zuerst einen von HEUSNER (Fig. 814) anführen. Er charakterisiert sich durch die Verbindung von Schienenhülsenapparat und Korsett und durch die Verwendung von Stahldrahtserpentinen.

Ein Apparat aus dem Katalog von AUBERT (Fig. 815) legt eine Außenschiene an das gesunde Bein und sucht dadurch die Beckenfixation zu vervollkommnen. Im übrigen ist an dem Apparat die Ansetzung

zahlreicher Schraubenverstellungen eigenartig. Es ist dadurch verschiedenartigste Verstellbarkeit der Scharniere und Feststellung in jeder Situation gewährleistet.



Fig. 814. (HEUSNER.)



Fig. 815. (AUBERT.)

Die unblutige Einrenkung gab neue Veranlassung, in der Therapie der angeborenen Hüftverrenkung Apparate anzubringen. Es sind zunächst Apparate konstruiert worden, welche darauf abzielen, den Gipsverband, der sonst nach der Reposition angelegt wird, zu ersetzen und damit die Unbequemlichkeiten und die Unannehmlichkeiten des Gipsverbandes auszuschalten.

Wir haben schon erwähnt, daß HESSING empfohlen hat, seinen Schienenhülsenapparat an Stelle des Gipsverbandes nach der unblutigen Einrenkung zu benützen.

Nennenswerte Modifikationen des HESSING-Apparates für diese Zwecke haben wir zunächst in zweierlei Formen von HEUSNER zu erwähnen.

Der erste Apparat (Fig. 816) zeigt die Verbindung eines entlastenden Beinhülsenapparates mit einem Hartlederkorsett. Die kräftige Verbindungsschiene kann durch Biegungen und Verstellungen als Stellmittel für das Hüftgelenk dienen.

Die zweite Konstruktion (Fig. 817) hat als Verbindungsstück zwischen beiden Teilen eine



Fig. 816. (HEUSNER.)

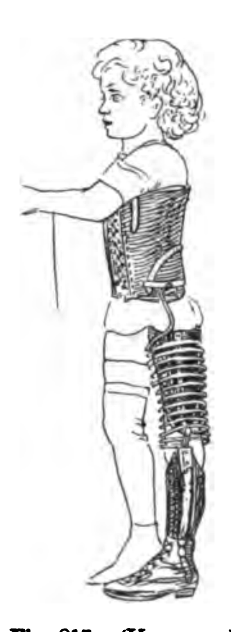


Fig. 817. (HEUSNER.)

Stahldrahtspirale. Sie dient zur Einstellung des Beines in Hüftinnenrotation. Es wurde auf diese Einstellung des Gelenkes nach der unblutigen Einrenkung von manchen Operateuren besonderes Gewicht gelegt.

Eine Lederhülse, welche das Becken und den Oberschenkel umfaßt und die Hüfte in starker Abduktionsstellung festhält, hat Broca empfohlen, Ducroquet einen Celluloidapparat zum selben Zwecke. Auch von Reeves existiert ein solcher Apparat.

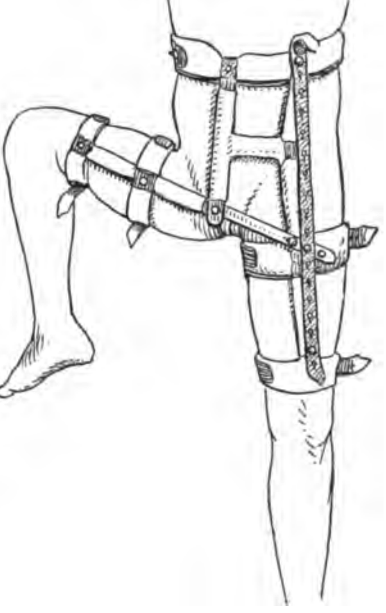


Fig. 818. (Hoeftman.)

Wir wollen uns begnügen, den letzteren zu beschreiben. Der Apparat hat einen einfachen Beckenring, der durch ein beliebig einzustellendes und festzustellendes Scharnier mit der Beinschiene verbunden ist. Die letztere ist eine einfache Doppelschiene, welche mit Schnallspangen befestigt wird. Die Seitenschienen reichen steigbügelartig bis unter die Sohle. Für den Unterschenkel ist eine breite Gamasche zugegeben. An dieser sind Extensionsbänder angebracht, welche durch die Schienen nach außen geführt werden und unter Zug mit Bändern, welche vom Oberschenkelteil herabkommen, verknüpft werden.

Eine andersartige, sehr einfache, tatsächlich aber sehr brauchbare Konstruktion stammt von Hoeftman (Fig. 818). Der Apparat besteht aus einem an die Vorderseite des Leibes aufgelegten Stahlgerüst, welches mittels Riemen befestigt, das reponierte Bein in starker Abduktion und Hyperextensionsstellung fixiert. Die Hauptbestandteile des Apparates sind zwei parallele Schienen, die dicht unterhalb der Rippen beginnen und von denen eine auf der gesunden Seite bis dicht oberhalb der Patella reicht, während sich die auf der kranken Seite bis zur Schenkelbeuge hinzieht. Beide Schienen sind durch mehrere Querstäbe fest miteinander verbunden, von denen sich einer dicht unterhalb der Spina nach beiden Seiten zu einem Beckenhalbring erweitert. In

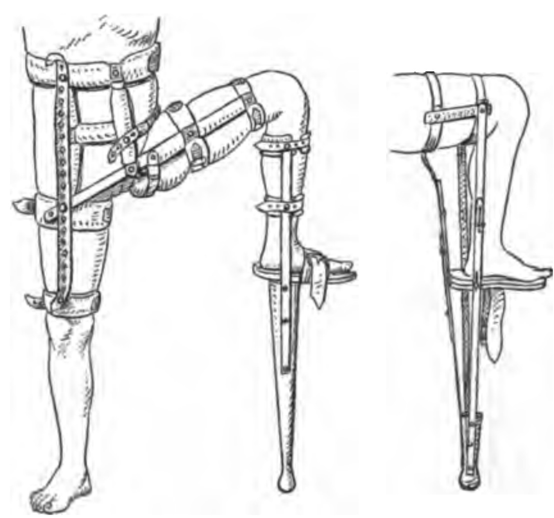


Fig. 819. (Hoeftman.) Fig. 820.

der Gegend der Schenkelbeuge ist an der kranken Seite ein Querbalken beweglich befestigt, dessen unteres Ende bis dicht oberhalb der Patella reicht. Das andere Ende ruht auf der entgegengesetzten Längsschiene. Auf letztere ist der Länge nach ein mit Löchern versehener Riemen aufgespannt, der mit seinem oberen und unteren Ende an der Längsschiene der gesunden Seite befestigt ist. Da nun der bewegliche Querbalken an dem nach der gesunden Seite gerichteten Ende mit Knöpfen versehen ist, kann er beliebig durch Einhaken in die Löcher des Riemens in mehr oder weniger Abduktion gestellt werden. Der Apparat wird durch Riemen oder Bänder befestigt und ermöglicht neben guter Fixation eine sehr genaue Uebersicht und die Möglichkeit, jeden Augenblick die Stellung zu verändern. Wie dieser Apparat im Umhergehen zu verwenden ist, zeigen die nächsten Abbildungen (Fig. 819 und 820).

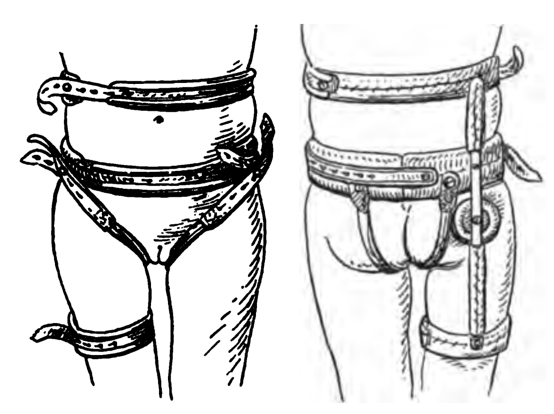


Fig. 821. (Hoeftman.) Fig. 822.

Hoeftman hat später seine Bandage für die Fälle, wo der Kopf eine Neigung besitzt nach rückwärts auszuweichen, so modifiziert, daß ein elastischer Druck von rückwärts gegen den Kopf ausgeübt wird. Es ist an dem Beckengurt (Fig. 821 und 822) eine hinter dem Gelenk bis an das Knie herabreichende Feder angebracht, welche in der Höhe des Gelenkes eine kleine Pelotte trägt. Diese drückt von rückwärts gegen den Kopf. Der Druck steigert sich bei jeder Flexionsbewegung des Hüftgelenkes, er wird also gerade bei dem gefährlichen Moment besonders wirksam.

Ein weiterer Apparat ist von Heusner zum selben Zwecke konstruiert worden. Derselbe besteht aus flachen, gepolsterten Stahlstäben, die das Bein nach der Einrenkung in Abduktion fixieren und erlauben, mittels einer Gamasche und eines Gummizuges eine permanente Extension auszuüben. Die Einzelheiten des Apparates ergeben sich im übrigen aus der Fig. 823.

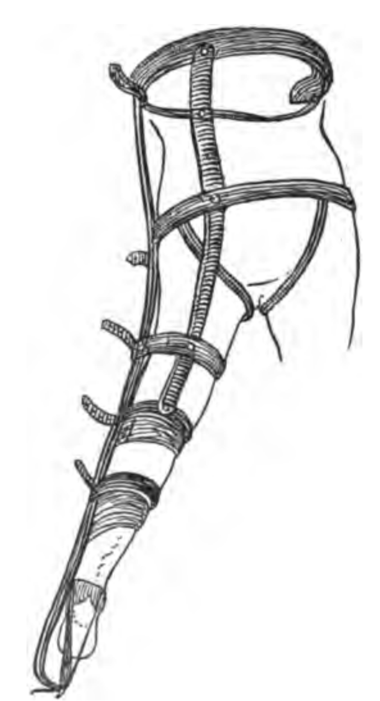


Fig. 823. (Heusner.)

Zur Sicherung des Resultates für die späteren Zeiten der Nach-

behandlung sind verschiedentlich Lagerungsapparate, die während der Zeit der Nachtruhe zu gebrauchen sind, empfohlen worden.

Hoffa hat so den oben angeführten Lagerungsapparat (Modifikation des Mikuliczschen Liegeapparates) verwendet. Von Lorenz



Fig. 824. (Lorenz-Reiner.)

und Reiner wird eine Nachtlade empfohlen, die nach Art des Gipsbettes gearbeitet ist, die Becken und Oberschenkel faßt und in der gewünchten Abduktionsstellung hält (Fig. 824).

Eine andere Reihe von Apparaten zielt darauf ab, Stellungsverbesserungen an dem durch den Gipsverband fixierten Gelenk vorzunehmen.

Hier ist zu erwähnen ein von Dresmann angegebener Gummizug, welcher dazu dienen soll, den Kopf tiefer in die Pfanne hineinzuschieben. Dresmann schneidet dazu den Gipsverband, der in rechtwinkliger Abduktion des Gelenkes angelegt ist, am Knie so weit ab, daß der unterste Teil des Oberschenkels frei aus dem Verband herausragt. Er legt dann auf diesen Teil eine feste kleine Hohlrinne und drückt auf diese durch einen Gummizug, welchen er so über den Verband legt, daß er auf dieser Hohlrinne aufliegt und auf der gesunden Seite über die Außenfläche des Beckenteiles des Verbandes läuft. Bei doppel-





Fig. 825. (Schede.)



Fig. 826. (Schede.)

seitigen Luxationen wird der Gummizug so gelegt, daß er beiderseits gegen die Kniee drückt.

Besonders viel hat SCHEDE versucht, die Repositionsresultate durch Verwendung von Apparaten zu vervollkommnen. Er verband mit dem Gipsverband eine Schienenkonstruktion (Fig. 825), welche darauf abzielte, eine richtige Rotationsstellung des Beines im Verband zu gewährleisten. Er befestigte eine mehr oder minder über die Kante gebogene Stahlschiene am Oberschenkelteil des Gipsverbandes. Der untere Teil dieser Schiene wurde in eine Nute des Schnürstiefels (Fig. 826) oder eines abnehmbaren Nachtverbandes (Fig. 827) eingefügt. Je nachdem wie die Schiene über die Kante gebogen

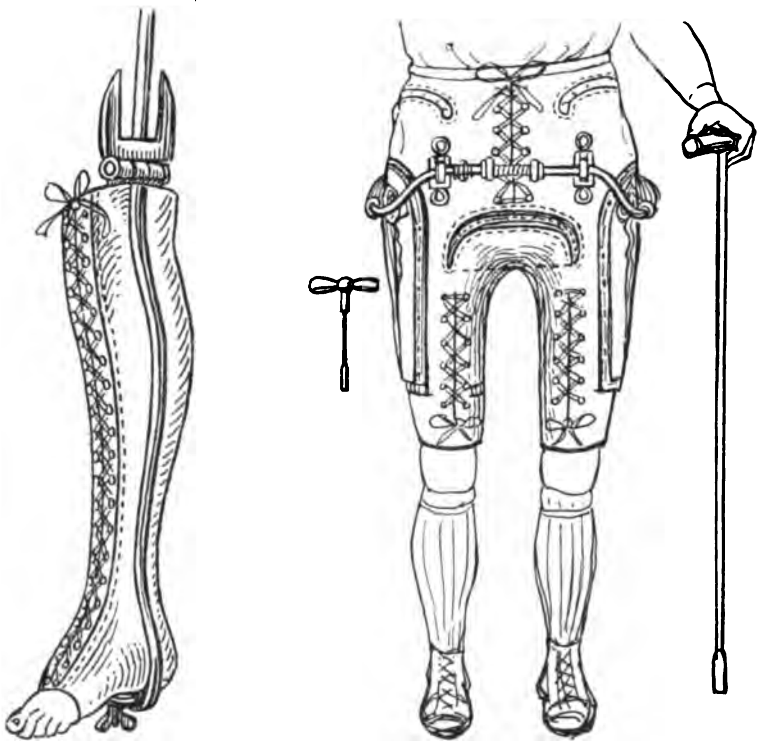


Fig. 827. (SCHEDE.) Fig. 828. (SCHEDE.)

wurde, bedingte sie einen höheren oder geringeren Grad von Einwärtsrotation des Beines. Die Seitenschiene besitzt ein Scheibenscharnier in der Höhe des Kniegelenkes, oberhalb desselben hat dieselbe, wenigstens bei doppelseitigen Fällen, ein zweites Scharnier mit sagittaler Achse (Fig. 826), damit sie der beim Uebergang von Ruhe zum Gang etwa sich vergrößernden Abduktionsstellung der Extremitäten folgen kann. Bei sehr starker Abduktion kann aus demselben Grunde die Anbringung eines gleichen Scharniers in der Höhe des Fußgelenkes nötig werden, damit die Schiene der entstehenden Varusstellung des Fußes folgen kann.

Fig. 825 bringt zugleich die Sitzvorrichtung zur Darstellung, welche SCHEDE für die Patienten, die sich in diesen Apparatverbänden befanden, konstruiert hat.

Für die Nachbehandlung der reponierten Fälle verwendete SCHEDE bei einseitigen Luxationen in der ersten Zeit eine Modifikation seiner schon oben beschriebenen Abduktionsschiene (Fig. 812). In diesem Falle nahm er ganz besonders darauf acht, daß der Beckenring sehr genau saß und arbeitete den äußeren oberen Teil der Oberschenkelhülse so, daß der Trochanter in demselben ein festes Lager fand (Fig. 813). Für doppelseitige Fälle gab SCHEDE in der Nachbehandlung eine über Gipsmodell gearbeitete, durch Stahlschienen versteifte Lederhose, welche das Becken und die beiden Oberschenkel umfaßte. Diese Hose war in der Mittellinie des Beckenteiles aufgeschnitten, sie wurde dort durch einen verschraubbaren Bügelverschluß geschlossen, im übrigen bestand der Verschluß in der gewöhnlichen Schnürung. Der Apparat wurde in zwei Variationen verwendet. In schwierigen Fällen war eine Vorrichtung angebracht, welche erlaubte, mittels eines Schraubenmechanismus einen regulierbaren Druck auf die Trochanterpartie auszuüben. Fig. 828 zeigt dieselbe. In leichteren Fällen, wo die Köpfe schon besseren Halt hatten, wurde dieser Mechanismus weggelassen.

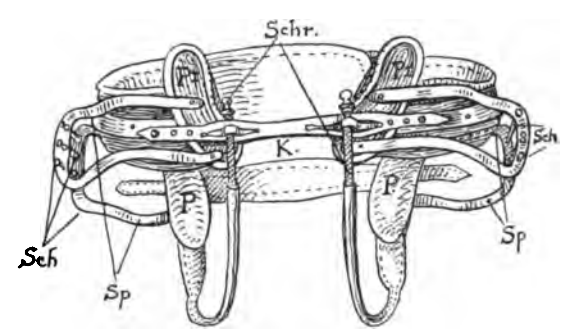


Fig. 829. (SCHEDE.)

Späterhin hat dann SCHEDE einen Hüftgürtel konstruiert, welcher, leichter als die hier verzeichneten Apparate, vor allen Dingen dazu dienen sollte, in den späteren Zeiten der Nachbehandlung das Resultat zu sichern und eventuell zu verbessern. Er legte bei dieser Konstruktiou besonders Wert darauf, daß er eine Vorrichtung erhielt, welche es erlaubte, sowohl von oben wie von rückwärts her einen Druck gegen den Kopf auszuüben und jede der beiden Druckrichtungen in beliebiger Stärke anwenden zu können. Fig. 829 und 830 geben eine Modifikation, Fig. 831 eine andere des SCHEDEschen Konstruktionsprinzipes. Die Grundlage des Apparates bildet ein über Gipsmodell gearbeiteter Beckengurt; von seinen Seitenteilen aus greifen zwei klauenförmig gebogene Stahlspangen (*Sp*), welche eine längliche, annähernd gurkenförmig gestaltete Pelotte (*P*) tragen, mittels dieser Pelotte hinter den Trochanter. Eine Schrauben-



Fig. 830. (SCHEDE.)

vorrichtung (*Sch*) läßt den Ring, der von den Klauen überspannt wird, beliebig vergrößern oder verkleinern. Liegt die Pelotte gut hinter dem Trochanter, so drängt sie diesen und mit ihm den Gelenkkopf beim Anziehen der Schraubvorrichtung mit großer Kraft nach vorn.

Der Gegendruck wird bei beiden Konstruktionen in verschiedener Weise gefunden. Bei der ersten (Fig. 829 und 830) umgreifen die vorderen Enden des Beckengurtes das Becken dicht unterhalb der Spinae anteriores superiores und endigen hier jederseits in einer ziemlich hoch gepolsterten Pelotte, die sich auf die weichen Bauchdecken ganz hart an ihrem Ansatz an das Becken stützt und die Gegend von den Spin. ant. sup. bis zum Ligam. Poup. einnimmt (*P. I.*). Ein Druck auf das POUPARTsche Band soll seitens dieser Pelotte streng vermieden werden.

Bei der zweiten Modifikation (Fig. 831) umgreifen die vorderen Enden des Beckengürtels mit einer großen Pelotte die Spin. ant. sup. und stützen sich auf diese und den vorderen Teil des Darmbeins (Fig. 831 *E*), nur ist entsprechend der Spina und dem ihr angrenzenden Teil der Crista die Metalleinlage weggelassen, so daß die dicht unter der Haut liegenden Knochen wie in einem von weichem Leder geschlossenen Hühneraugenring liegen.

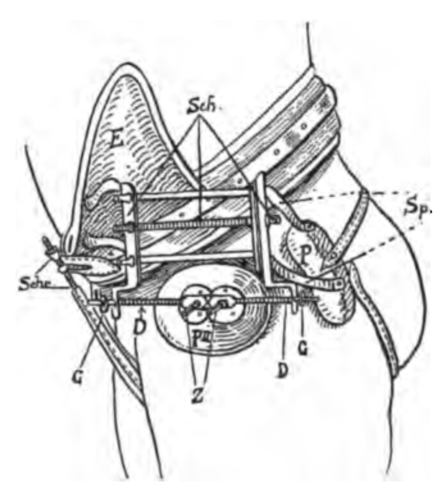


Fig. 831. (SCHEDE.)

Der vordere Schluß des Beckengurtes wird entweder durch Riemen und Knöpfe (Fig. 829 *K*) oder durch eine lange Schraube mit einem Gewinde und Schraubenmutter hergestellt, wie in Fig. 828. Die Spannung der Schenkelriemen wird ebenfalls durch Schrauben und Schraubenmuttern reguliert (Fig. 829 und 831 *Schr*).

Der frontale Druck wird durch bewegliche Pelotten bewirkt (Fig. 831 *P II*, an Fig. 829 und 830 ausgelassen), die aus flach gepolsterten Metallplatten bestehen. Dieselben werden durch je zwei Schraubenstifte (Fig. 831, *Z*), die mit beschränkten Kugelgelenken etwa an den beiden Grenzen des mittleren Drittels ihrer Halbierungslinie angreifen, mittels eines Schraubenschlüssels gegen den Trochanter angedrängt. Die Anordnung von zwei Druckzentren im Verein mit einer etwas beweglichen Verbindung zwischen Schraubenstiften und Pelotte ermöglicht innerhalb mäßiger Grenzen eine Modifikation der Druckrichtung und eine gewisse Schiefstellung der Pelotte, wodurch kleine Fehler der sonst sehr schwierigen Konstruktion ausgeglichen werden. Bei doppelseitiger Luxation gibt jede Pelotte zugleich den Gegendruck für die der anderen Seite, bei einseitiger wird der Gegendruck durch eine einfache, auf den gesunden Trochanter gelegte Platte geleistet. Der Schraubenstift *DD* und die Schraubenmuttern *GG* erlauben die Regulation der Pelottenstellung in sagittaler Richtung.

Eine Bandage, welche ebenfalls in der Nachbehandlung der unblutigen Reposition der angeborenen Hüftverrenkung getragen werden soll, ist von LANGE angegeben (Fig. 832). Sie ist eine Ausarbeitung des kleinen HESSING-Apparates, bei der die Exaktheit des Sitzes dadurch garantiert wird, daß der Apparat auf ein genaues Beckenmodell gearbeitet wird.

Im einzelnen besteht der LANGEsche Apparat aus einer Schiene, welche das Becken horizontal umgiebt und dabei scharf über den Trochanter hinläuft. Von dieser Schiene geht auf der Rückseite des Beckens ein Bügel nach abwärts und legt sich straff gegen den Sitzknorren. Eine winklig abgebogene Schiene legt sich von rückwärts her gegen den Trochanter, sie ist mit der Beckenringschiene und mit deren Sitzbeinast durch Verschraubung verbunden. Der Schluß des Beckengürtels ist auf der Rückseite durch ein Scharnier, auf der Vorderseite durch einen Bauchgurt hergestellt.

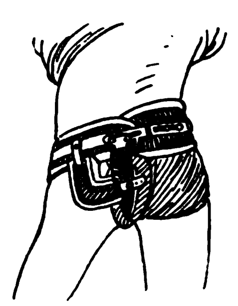


Fig. 832. (LANGE.)



Fig. 833. (HEUSNER.)

HEUSNER benutzt in der Nachbehandlung folgenden Apparat (Fig. 833): Ein über Modell gearbeitetes Lederkorsett ist mit seitlich abzweigenden Serpentinschienen versehen, welche zu Lederkapseln für den Oberschenkel herablaufen. Von den Enden dieser Kapseln gehen wiederum Drahtspiralen bis zu den Schuhen herunter. Je nach der Einstellung dieser Serpentinen und Spiralen wird ein höherer oder geringerer Grad von Abduktion oder Rotation erzeugt.

Tuberkulose Hüftgelenksentzündung.

Bei der Behandlung der tuberkulösen Coxitis sind uns außerordentlich zahlreiche Möglichkeiten und auch sehr lohnende Gelegenheiten gegeben, orthopädische Apparate zur Anwendung zu bringen, sowohl bei der Behandlung der Krankheit selbst wie bei der Behandlung ihrer Folgezustände. Die Ziele und Zwecke, welche dabei von den Apparaten zu verfolgen sind, sind sehr wechselreiche, und hieraus ergeben sich demgemäß auch sehr zahlreiche und verschiedenartige Konstruktionen. Die Verschiedenheiten werden bedingt je nach der Art der therapeutischen Auf-

gaben, d. h. ob wir die Krankheit selbst behandeln, welche Krankheitsstadien zu behandeln sind, ob und welche Folgezustände wir auszugleichen haben und dergleichen mehr, je nachdem aber auch, welche Behandlungsmethode wir zur Anwendung bringen. Die Methode, bei welcher noch am wenigsten Raum ist für Apparatapplikationen, ist natürlich die operative Methode. Auch bei Verwendung der Extensionsmethode ist mit Apparaten nicht viel zu machen. Ein um so größerer Raum und um so schwierigere und interessantere Konstruktionen aber ergeben sich, wenn wir die Coxitis im Umhergehen behandeln, wenn wir also die moderne konservativ ambulante Behandlung zur Anwendung bringen.

Es dürfte zweckmäßig sein, in der hier gegebenen Einteilung und Reihenfolge die zur Behandlung der Coxitis angegebenen orthopädischen Apparate durchzusprechen.

Für die direkte Nachbehandlung der Hüftresektion sind spezifische Apparate nicht angegeben, man begnügt sich in diesen Fällen mit Fixationsverbänden bis zur Wundheilung. Man wird diese Fixationsverbände in Ausnahmsfällen durch die Lagerungsvorrichtungen, die wir gleich noch zu besprechen haben, ersetzen. Erst in der späteren Nachbehandlung der Resektion ist man häufiger gezwungen, Apparate zu geben, und zwar deshalb, weil die resezierten Gelenke recht oft nicht tragfähig werden und weil recht häufig hohe Grade von Wachstumsverkürzungen der Beine resultieren. Man gibt dann Hüftkrücken, welche die Körperlast am Tuber ischii auffangen und unter Ueberbrückung des Hüftgelenkes und des Beines direkt auf den Boden bringen.

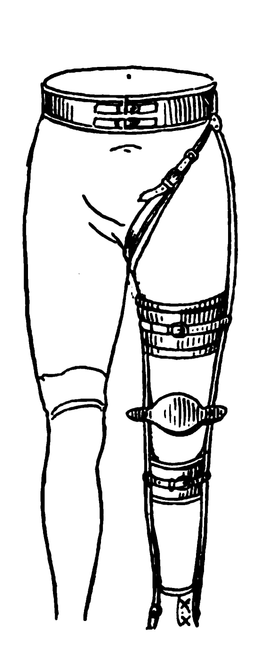




Fig. 834. Schiene nach Hüftresektion von SCHEDE.



Fig. 835. (KAREWSKI.)

Für diese Fälle wird in Bandagistenkatalogen als Schiene nach Hüftresektion von SCHEDE ein einfacher Stützapparat empfohlen (Fig. 834).

Eine andere Schiene, welche sich sehr der zur konservativen Behandlung angegebenen Hüftschiene nähert, ist zur Nachbehandlung der Hüftresektion von KAREWSKI angegeben worden (Fig. 835).

Besser empfiehlt sich auch für diese Fälle der Schienenhülsenapparat, wie wir ihn bei der Besprechung der angeborenen

Luxation verzeichnet haben und wie wir ihn auch in diesem Kapitel noch ausführlicher besprechen werden. Derselbe wird auch in diesen Fällen in zweckmäßiger Weise in der Form der SCHANZschen federnden Hüftkrücke (Fig. 780) zu konstruieren sein. In diesen Apparat hinein wird man in den Fällen, wo eine stärkere Verkürzung vorliegt, einen Verlängerungsteil arbeiten, indem man den Fuß in Spitzfußstellung einstellt und ihn auf einen entsprechend geformten Korkkeil, dem man die Form eines Fußes gibt, auftreten läßt. Diese Konstruktionen werden an entsprechendem Ort in einem der folgenden Kapitel genauer beschrieben werden. Zu erwähnen ist noch, daß man diesen Hüftkrücken, wenn die Pseudarthrose des resezierten Gelenkes eine sehr lockere ist, einen Hüftring ansetzen muß, der ungewollte Rotationsbewegungen auszuschalten hat.

Bei der konservativen Behandlung haben wir zuerst einige Hilfsmittel anzuführen, welche einzig und allein darauf abzielen, das erkrankte Gelenk in der Bettruhe zu fixieren, so daß ungewollte Bewegungen, welche Schmerzen verursachen, nicht

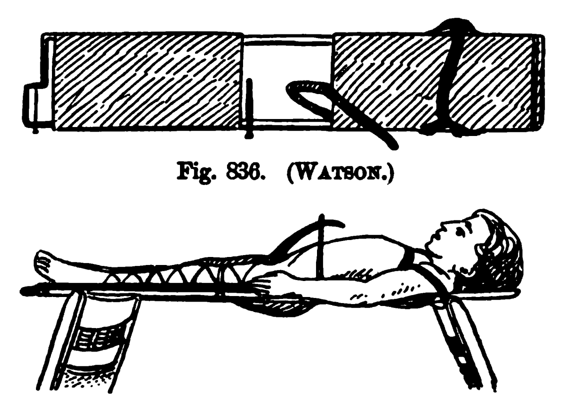


Fig. 836. (WATSON.)

Fig. 837. (WATSON.)

vorkommen können und die Kontrakturbildungen des Gelenkes unmöglich sind. Bei diesen Apparaten sucht man das Ziel dadurch zu erreichen, daß man Becken und Rumpf des Patienten sowie das erkrankte Bein auf einer festen Unterlage fixiert und daß diese Unterlage in ihrer Form so gestaltet wird, wie es die Gelenkstellung erfordert. Diese Stellung ist in den Fällen, wo eine Kontraktur nicht vorhanden ist, leichte Flexion und Abduktion, wo eine Kontraktur ausgebildet ist, die von dieser Kontraktur gegebene Stellung. Man kann solche Lagerungsvorrichtungen natürlich dadurch herstellen, daß man das Bett selbst entsprechend formt und legt. Unzweckmäßig ist dann nur, daß man den Patienten nicht, während er sich in der Lagerungsvorrichtung befindet, bewegen kann. Hierin liegt der Grund für die Konstruktion spezieller vom Bett getrennter Lagerungsapparate.

Recht zweckmäßige Lagerungsapparate für Coxitis bilden die Rahmengestelle, welche von amerikanischen Orthopäden für Spondylitisbehandlung angegeben sind (s. Fig. 275—278). Besonders für Coxitis soll der Rahmen WATSON eingerichtet sein (Fig. 836 und 837).

Die Figuren zeigen, wie durch einen Perinealgurt und durch eine Ausbuchtung der unteren Querschiene die Möglichkeit zur Herstellung einer Extension geschaffen ist.

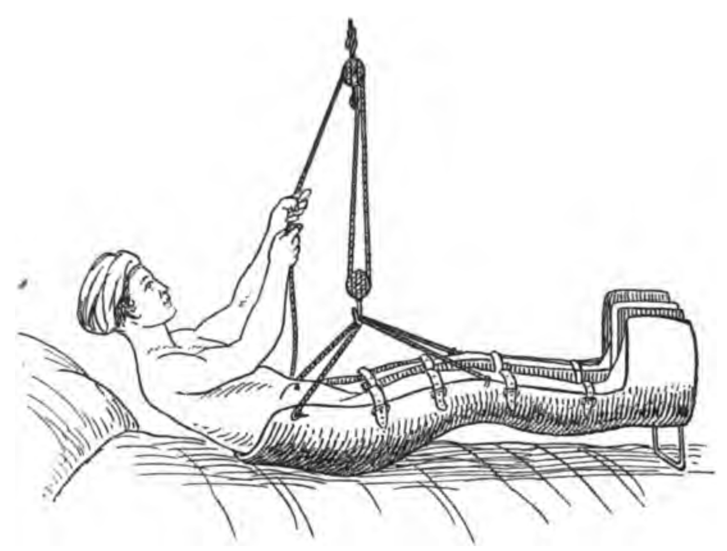


Fig. 838. (BONNET.)

Eine vollkommnere Konstruktion ist der BONNETsche Drahtkorb (Fig. 838); es ist dies eine in der uns schon bekannten Technik hergestellte Mulde, welche so gearbeitet ist, daß der Patient mit Rumpf und erkranktem Bein darin in der richtigen Stellung liegen kann. Diese Drahtkörbe sind sehr leicht und handlich, nur ist die Herstellungstechnik immerhin eine ziemlich komplizierte.



Fig. 839. (BONNET-SAYRE.)

Eine bemerkenswerte Vervollkommnung des BONNETschen Drahtkorbes ist durch SAYRE dadurch bewirkt, daß dieser eine Extensionsvorrichtung mit dem Korb verband (Fig. 839). Am unteren Ende des Beinteiles ist am SAYREschen Apparat ein Fußbrett angebracht, welches durch eine Schraube auf und ab bewegt werden kann. Wird der Fuß auf diesem Brett fixiert, so kann durch entsprechende Bewegung dieses Brettes eine Extension der Hüfte bewirkt werden.

Das PHELPSsche Stehbett (Fig. 840) ist einfacher herzustellen als die BONNETschen Körbe; man kann dasselbe in der aus der Abbildung hervorgehenden Weise sehr leicht so einrichten, daß das Hüftgelenk in einer beliebigen Flexionsstellung gelagert werden kann.

Eine ganz ähnliche Vorrichtung ist zur TAYLORschen Hüftschiene angegeben worden (Fig. 841). Auf diese soll das in der TAYLORschen Schiene befindliche erkrankte Bein gelagert werden.

Für alle Fälle, wo es uns darauf ankommt, diese Apparate schnell und billig herzustellen, bietet uns die Gipsbetttechnik das geeignete Mittel. Lagern wir den Patienten auf den Bauch und stellen wir

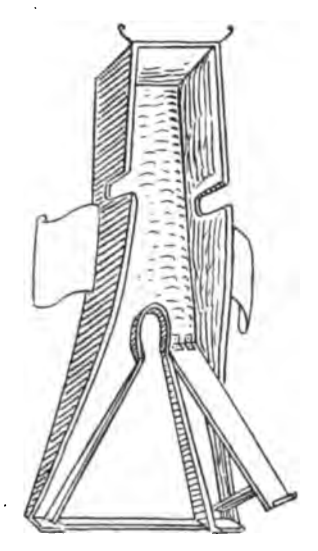


Fig. 840. Stehbett von PHELPS.



Fig. 841. (TAYLOR.)

dabei das Hüftgelenk in die Stellung, welche wir im Lagerungsapparat haben wollen, so können wir nun sehr leicht ein Gipsbett herstellen, dem wir einen Ansatz zur Aufnahme des kranken Beines anfügen; der so entstehende Apparat ist ein ebenso handlicher wie gut wirkender und ausdauernder Lagerungsapparat.

Arbeitet man denselben in der WALTUCHschen Holztechnik oder in einer ähnlichen Technik um, so wird der Apparat leichter und haltbarer und sieht besser aus. Fig. 842 zeigt einen derartigen Lagerungsapparat von LORENZ. In demselben ist die linke Hüfte in starke Abduktion gestellt.



Fig. 842. (LORENZ.)

Von den konservativen Methoden müssen wir der Vollständigkeit halber kurz auch die Apparate und Hilfsmittel für die Extensionsmethode erwähnen, obgleich dieselben aus den chirurgischen Lehrbüchern gut bekannt sind. Es kommt bekanntlich bei der Anwendung der Exten-

sionsmethode darauf an, einen Zug an dem erkrankten Bein auszuüben, der nach seiner Richtung geeignet wäre, den Kopf aus der Pfanne zu heben. In den Fällen, wo eine differente Stellung des Hüftgelenkes nicht die Wahl der Zugrichtung beeinflußt, leistet man diese Aufgabe durch den gewöhnlichen einfachen Streckverband in vollkommener Weise; in anderen Fällen müssen wir an dem Bett Vorrichtungen anbringen, welche gestatten, die Zugrichtung in beliebiger Weise zu variieren. Als Beispiel sei die in der HOFFAschen Verbandlehre gegebene Abbildung eines Streckverbandes, die ohne weitere Erklärung verständlich ist, wiedergegeben (Fig. 843).

An die Stelle des Heftpflasterverbandes, welcher in den meisten Fällen zur Vermittelung der Zugwirkung an das Bein gelegt wird, kann man in zweckdienlicher Weise auch Gamaschen setzen, für welche unsere Abbildung (Fig. 844) ein Beispiel angibt. Bei diesen Gamaschen muß man darauf sehen, daß sie hoch herauf (bis auf den Oberschenkel) gehen und daß sie in der Kniepartie besonders exakt sitzen. Sie ziehen sich sonst bei Einsetzen der Belastung am Bein herunter, und

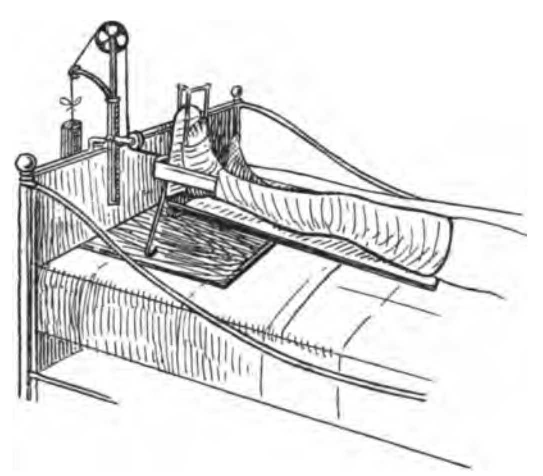


Fig. 843. (HOFFA.)

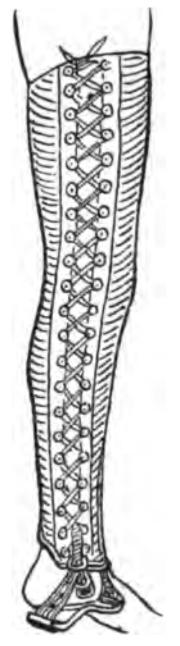


Fig. 844.

man bekommt am Fußrücken und an der Ansatzstelle der Achillessehne starken, schmerzhaften Druck oder auch Decubitus. Man tut deshalb gut — wie unsere Zeichnung zeigt — den unteren Rand der Gamasche über der Achillessehne halbmondförmig auszubogen und diesen Rand mit einem weichen Wulst auszustatten.

BUSCH hat in seiner Extensionsgamasche (Fig. 845) den Fuß mithineingenommen, er konnte dafür auf den Oberschenkelteil verzichten. Es wird dadurch auch zum Teil die Gefahr des Druckes durch den unteren Rand der Gamasche vermieden.

Um endlich auch eine für einfachere Fälle noch genügende Gamasche zu bringen, sei eine Abbildung aus dem STILLEschen Katalog wiedergegeben (Fig. 846).

Endlich wollen wir noch eine Art Streckgamasche von PIERRE aufzählen (Fig. 847).

Die Vorrichtung besteht aus einem Riemensystem, das für jede Beingröße entsprechend geschnallt werden kann. Wie die Abbildung zeigt, wird ein Gurt um den Oberschenkel oberhalb des Knies befestigt, ein anderer um die Knöchelgegend. Die Gurte sind durch Seitenriemen verbunden; am unteren ist ein Riemen befestigt, der im Bogen den hinteren Teil der Fußsohle umgreift. An diesem Riemen greift die Extension an.

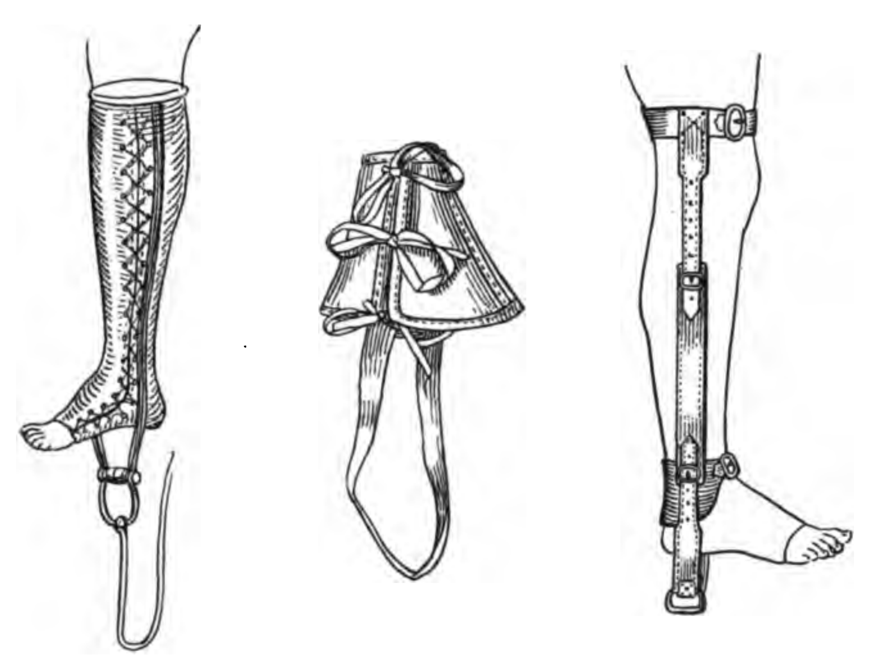


Fig. 845. (Busch.) Fig. 846. (Stille.) Fig. 847. (Pierre.)

Wirklich große Bedeutung erhält die orthopädische Technik in der Coxitisbehandlung erst, wenn wir die Kur konservativ-ambulant führen. Die Durchführung derartiger Kuren ist nur möglich, und die Vorteile, welche dieselben unseren Patienten bieten, sind nur erreichbar, wenn wir im stande sind, unsere Kranken mit Apparaten auszurüsten, welche die Ruhigstellung des Gelenkes, die Entlastung desselben, eventuell auch die Extension sicher gewährleisten, auch wenn der Patient sich auf eigenen Füßen umherbewegt. Daß die Erfüllung dieser Aufgaben bedeutende konstruktive und technische Schwierigkeiten bereiten muß, brauche ich nicht auszuführen; ebenso ist verständlich, daß diese Schwierigkeiten noch ganz außerordentlich vermehrt werden müssen, wenn man bei der konservativ-ambulanten Behandlung auch noch eine Stellungskorrektur vornehmen will: eine Aufgabe, die uns fast ausnahmslos gestellt wird, wenn wir die Fälle nicht im Frühstadium der Erkrankung zur Behandlung bekommen.

Wenn wir einen Apparat herstellen wollen, der ein Hüftgelenk fixiert, entlastet und extendiert, und der diese Wirkungen auch behält, wenn der Patient sich auf seine Beine stellt und auf denselben geht,

so müssen wir nach folgenden Grundsätzen verfahren: Wir müssen in dem Apparat zuerst das Becken und den Oberschenkel unverrückbar fest fassen, wir müssen die beiden dazu gehörenden Apparatteile in der gegebenen oder gewünschten Stellung fest miteinander verbinden. Wir müssen sodann die Körperlast des Patienten, wenn derselbe zum Stehen kommt, am Tuber ischii abfangen und mit Hilfe des Apparates so auf den Boden übertragen, daß eine Belastung des Beines nicht stattfindet. Wir müssen eine Zugvorrichtung an dem Apparat anbringen, welche geeignet ist, den Kopf aus der Gelenkpfanne herauszuziehen. Dieser Zug darf nicht ausgeschaltet werden, — dies ist ein sehr wichtiger Punkt —, wenn der Patient die Schiene mit seinem Körpergewicht belastet.

Wenn man diese Forderungen übersieht, so wird man sich sagen müssen, daß ein Apparat, welcher wirklich Brauchbares in der konservativ-ambulanten Behandlung der Coxitis leisten soll, stets ein recht umfangreicher und komplizierter sein muß. In der Tat wird man, wenn man schwere Fälle der Erkrankung und floride Stadien ambulant behandelt, nur dann Befriedigendes leisten, wenn man solche Apparate zur Anwendung bringt. Bei leichteren Fällen und in ruhigeren Zeiten der Erkrankung kann man natürlich mit weniger vollkommenen Hilfsmitteln auskommen. Man wird dabei an den Apparaten auf die eine oder andere der verzeichneten Wirkungen verzichten, also entweder auf die Extension oder auf die Entlastung oder auf die Fixation, je nachdem welchen Wert man der einzelnen dieser Einwirkungen für den fraglichen Fall zuschreibt.

Wir wollen im Nachstehenden die für die

konservativ-ambulante Coxitisbehandlung

in der Literatur beschriebenen Apparate aufführen und dabei wieder von den einfachsten zu den komplizierteren Konstruktionen vorschreiten. Wir besitzen eine recht vollständige Zusammenstellung dieser Schienen von Hoffa in der Festschrift für Esmarch, an welche wir uns im folgenden in der Hauptsache halten wollen.

Wir beginnen mit denjenigen Apparaten, welche einen Beckenteil nicht besitzen. Alle diese Apparate suchen das erkrankte Gelenk zu entlasten und zu extendieren. Als Nebeneffekt der Extension kommt ein gewisser Grad von Fixation des Gelenkes hinzu.

Eine der einfachsten Schienen ist die von Davis angegebene Extensionsschiene (Fig 848). Sie besteht aus einer Stahlschiene mit einer Schraubenvorrichtung zur Etablierung der Extension. Das obere Ende der Schiene steht mit einem breiten, gepolsterten Gurt in Verbindung, der um den Oberschenkel unter dem Perineum hindurchgeht, das untere Ende der Schiene endigt gerade über dem äußeren Knöchel und ist hier mit einer Schnalle versehen. Nachdem an das kranke Bein ein Heftpflasterstreifenverband angelegt ist, wird das untere Ende des Längsstreifens an die Schnalle angeschnallt. Dann wird die zur Verlängerung der Schiene dienende Vorrichtung in Bewegung gesetzt, bis eine kräftige Extension ausgeübt wird; die Kontraextension besorgt der Perinealgurt.

Recht ähnlich dieser Konstruktion ist die Schiene von Bauer (Fig. 849 und 850); der Hauptunterschied liegt darin, daß in der Bauer-

schen Schiene an Stelle der einzigen äußeren Seitenschiene zwei Schienen, eine auf der Außen- und eine an der Innenseite gelegene, gesetzt sind. Dementsprechend ist auch der Sitzring zweiteilig. Auch an der Bauerschen Schiene ist ein Heftpflasterverband der Angriffspunkt für die Extension; späterhin hat Bauer dann seinen Apparat so modifiziert, daß er einen Stiefel oder eine Fußgamasche als Angriffspunkt für die Extension wählte, — ein bei der Länge der Tragzeit dieses Apparates entschieden vorzuziehendes Verfahren.

Sehr ähnlich dieser Konstruktion ist der Apparat, welcher von Gussenbauer (Fig. 851) angegeben wurde, nur ist bei diesem die Verlängerungsvorrichtung in den Oberschenkelteil gelegt.

Auch die Volkmannsche Schiene (Fig. 852 und 853) weicht in prinzipiellen Teilen nicht ab, sie zeichnet sich aus durch eine sehr sorgfältige Ausarbeitung des Sitzringes. Die Seitenschienen sind sowohl im Unter- wie im Oberschenkelteil verstellbar. Zur sichereren Fixation des Beines im Apparat hat Volkmann außerdem eine Kniekappe angebracht.





Fig. 848. (Davis.)

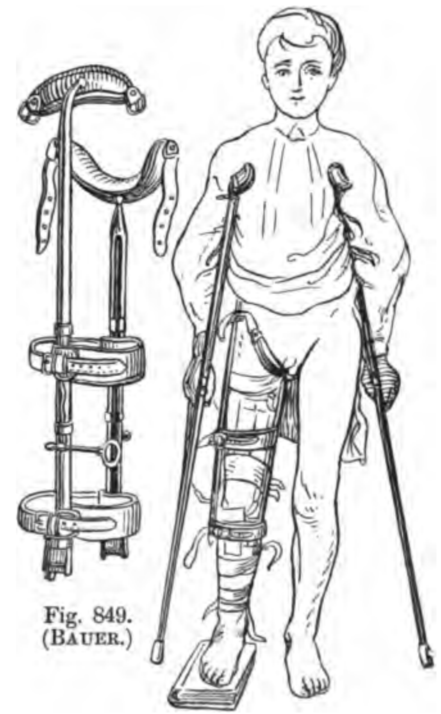


Fig. 849. (Bauer.)

Fig. 850. (Bauer.)

Iszlai hat wieder die Heftplasterextension an seinem Apparat (Fig. 854) verwendet; er versuchte, die amerikanischen Modelle zu vereinfachen, indem er von einem Sitzring aus auf der Vorder- und Hinterseite des Oberschenkels zwei Holzschienen herablaufen ließ, die in ihrer Mitte durch einen festen Ring verbunden und an den Oberschenkel angelegt wurden. An ihrem unteren Ende tragen diese Schienen Rollen, oben in der Nähe des Sitzringes sind sie mit Knöpfen ausgestattet. Der Gebrauch der Schiene geschieht derart, daß auf den Oberschenkel ein Heftpflasterextensionsverband gelegt wird, daß über diesen die Schiene geschoben wird und daß nun an den Extensionsstreifen befestigte

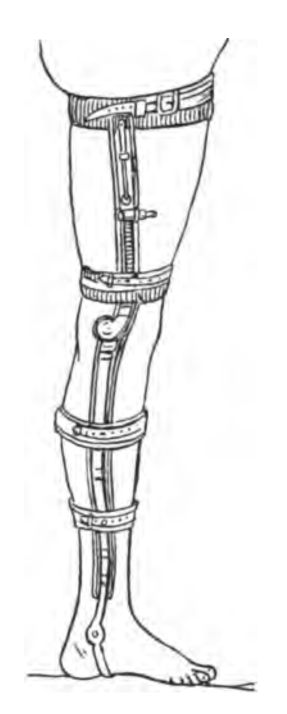


Fig. 851.
(Gussenbauer.)

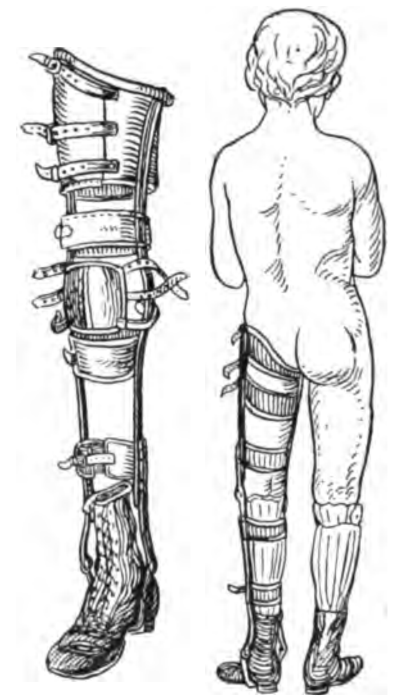


Fig. 852. Fig. 853.
(v. Volkmann.)

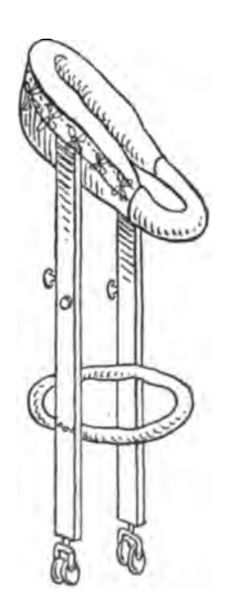


Fig. 854. (Iszlai.)

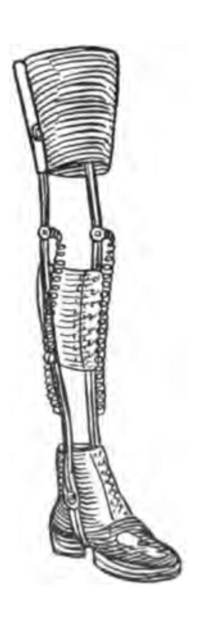


Fig. 855.
(Gillingham.)

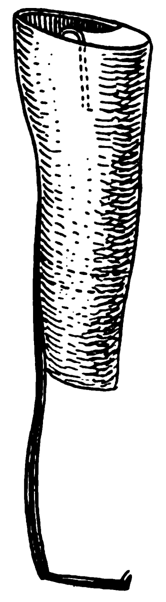


Fig. 856. (Kappeler und Hafter.)

Schnüre über die Rolle gezogen und an den Knöpfen festgelegt werden. So wird der Schenkel nach abwärts gezogen, der Apparat aber gegen den Sitzknorren herauf angedrückt.

Um eine bessere Fixation der Apparate an dem Bein zu erlangen, ist man frühzeitig dazu übergegangen, an die Stelle der Heftpflasterverbände und der Schnallspangen Hülsen zu verwenden. Dieselben sind z. B. an dem Apparat von GILLINGHAM (Fig. 855) angebracht; dieser Apparat besitzt außerdem bemerkenswert an dem Kniescharnier eine Spiralfeder, welche das Knie in Streckung erhält, ein Bestreben, das wir später auch bei dem HESSING-Apparat wiederfinden werden, und auf dessen Zweck wir dort zu sprechen kommen.

KAPPELER und HAFTER arbeiteten ihren Hüftstützapparat aus einer Wasserglaskapsel, welche Ober- und Unterschenkel umschließt und welche mit einer Stahlschiene verbunden ist (Fig. 856). Diese

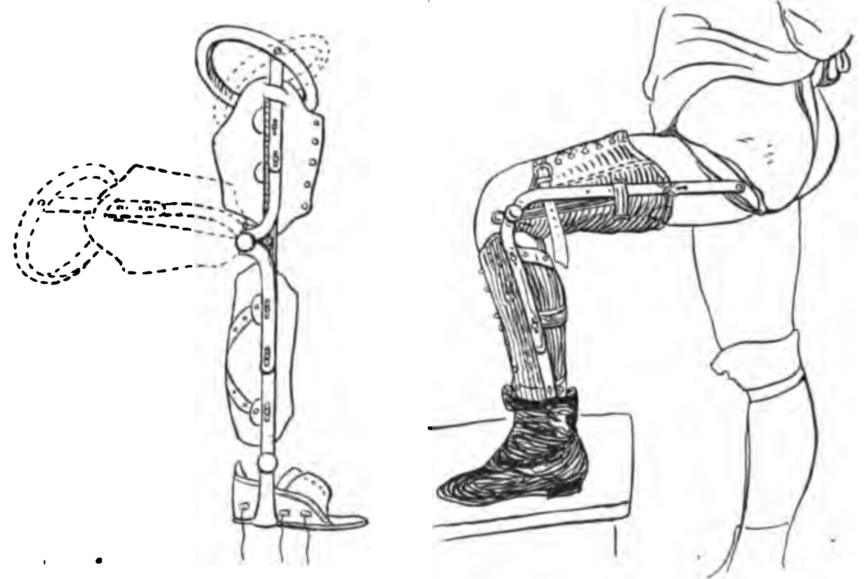


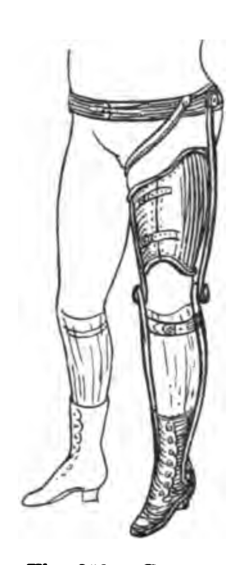
Fig. 857. (HOEFTMAN.) Fig. 858. (HOEFTMAN.)

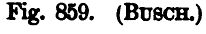
Schiene geht an der Außenseite des Beines herunter und überragt, steigbügelförmig abgebogen, den Fuß. Gegen diesen Teil der Schiene wird das Bein mittels eines Heftpflasterverbandes herangezogen. Dadurch preßt sich der Sitzring gegen den Sitzknorren, und es kommt so die Extension zu stande.

Als Apparat ohne Beckenteil ist endlich noch der von HOEFTMAN in sehr sinnreicher Weise konstruierte zu erwähnen (Fig. 857 und 858). HOEFTMAN machte die Beobachtung, daß bei Coxitisapparaten, welche ohne Beckenteil gearbeitet sind, bei Flexionsbewegungen des Beines im Hüftgelenk der hintere Rand des Apparates sich von der Glutäalfalte entfernt und daß damit die Extension des Gelenkes verloren geht. Er vermeidet diesen Nachteil, indem er die kranke Beckenhälfte auf einem Ring reiten läßt, der den Oberschenkel entsprechend der Inguinalbeuge zirkulär umschließt. Dieser Ring ist mit den die Drehachse des Kniegelenkes tragenden Schienen nicht fest,

sondern durch einfache Scharniergelenke beweglich verbunden. Die Drehachse des Kniegelenkscharniers ist hinter die physiologische Achse gelegt. So wird erreicht, daß bei jeder Flexion des Beines die Längsachse der Schienen verlängert wird und das Hüftgelenk somit auch bei Uebergang in die Beugestellung extendiert bleibt.

Die Notwendigkeit, beim Coxitisapparat mit dem Beinteil einen Teil für das Becken zu verbinden, ist frühzeitig erkannt worden. Wir sehen schon an den primitiven Apparaten von BUSCH (Fig. 859) einen Beckengurt zu der Beinschiene hinzugefügt. Auch die Modifikation des BUSCHschen Apparates, welche die Figg. 860 und 861 zeigen, hat diesen Ring. Die Modifikation von Fig. 861 besteht übrigens darin, daß ESCHBAUM die Schiene so weit über den Fuß herunter verlängerte, daß der Fuß zum Freischweben kam und daß er auf die Sohle des gesunden Fußes eine Erhöhung legte.




Fig. 859. (BUSCH.)

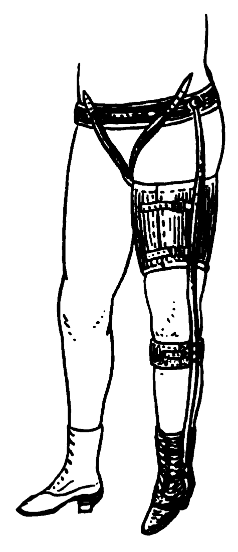

Fig. 860. (BUSCH.)


Fig. 861. (BUSCH-ESCHBAUM.)

Von den amerikanischen Aerzten ist ebenfalls frühzeitig in den Coxitisapparat der Hüftteil eingesetzt worden. Das hat zuerst SAYRE getan in seiner Umarbeitung der DAVISschen Schiene. Die erste Konstruktion SAYRES [1] (Fig. 862 und 863) bestand aus einer an die Außenseite des Beines zu legenden Beinschiene und einem kurzen, an die kranke Seite des Beckens zu legenden Stück, die beide miteinander durch ein Kugelgelenk verbunden waren. Die Seitenschiene des Apparates reichte bis kurz oberhalb der Knöchel herab. Sie war beim Knie in zwei Teile geteilt, von denen der eine in die Seite des anderen paßte und nach Wunsch mit Hilfe eines Zahnrades und eines Schlüssels extendiert werden konnte. Am unteren Ende der Seitenschiene war eine Rolle angebracht und direkt über derselben eine

1) Die Zeichnungen sind unklar, aber sie sind getreu nach den Originalen.

Schnalle. Ueber diese Rolle wurde der auf das Bein angewickelte Heftpflasterzug geleitet und in der Schnalle fixiert. Von dem kurzen

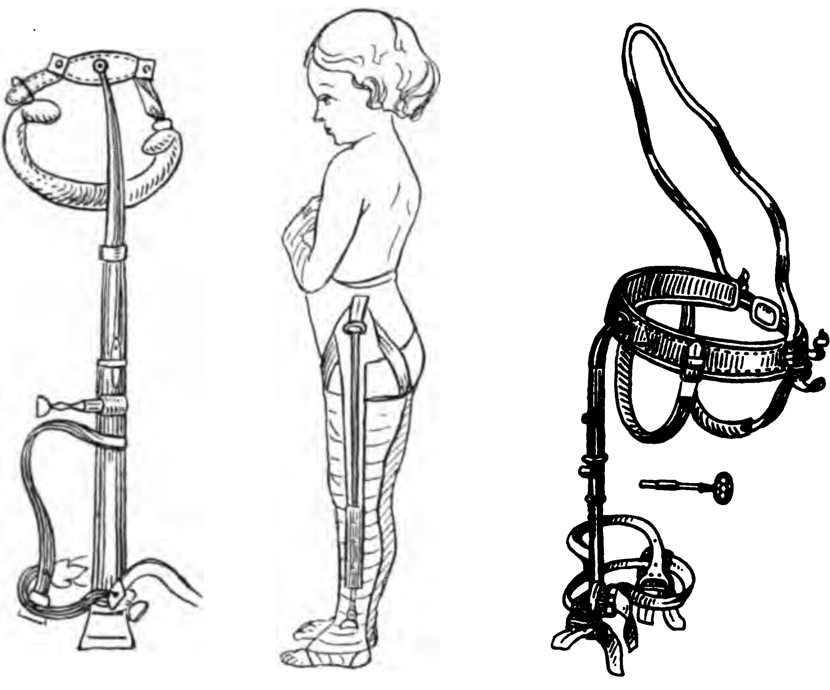


Fig. 862. (SAYRE.) Fig. 863. Fig. 864. (SAYRE.)

Beckenstück aus ging ein Perinealgurt unter dem Damm durch; dieser Gurt war aus einem elastischen Gummischlauch und Schnallgurten zusammengesetzt, so daß er beliebig straff anzuziehen war und daß sein Druck elastisch wirkte.

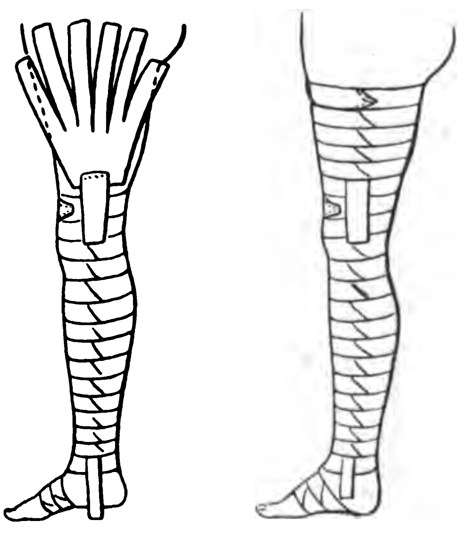


Fig. 865. (SAYRE.) Fig. 866.

Der SAYREsche Apparat wurde von seinem Erfinder in verschiedener Weise modifiziert, besonders auch nach der Richtung der Vervollkommnung der Beckenfixation; es ist dies aus der weiter abgebildeten Modifikation (Fig. 864) zu erkennen. An dieser umfaßt der Beckenring das Becken vollständig. Er ist zu drei Vierteln aus einem festen Stahlreif geformt. Dem Beckenring sind zwei Perinealgurte und ein Schultergurt angefügt. Die Konstruktion des Bein-

teiles ist dieselbe geblieben wie in der ersten Modifikation, nur ist in dieser Abbildung die Schiene bloß bis zu den Condylen des Femur heruntergeführt. Die Abbildung läßt im übrigen die Konstruktion des Beinteiles deutlicher erkennen. Die Außenstange desselben ist in zwei Teile geteilt, von denen der eine in den anderen paßt und in diesem geführt wird. Durch Zahnrad, Schlüssel und Stellfeder kann die innere Stange in der äußeren nach Belieben verschoben und auf jeden Punkt festgestellt werden; auf diese Weise ist die Einstellung des Apparates für verschieden große Personen und die Einstellung eines beliebigen Extensionsgrades nach Anlegung des Apparates gewährleistet. Die Anlegung des Heftpflasterzuges, welcher zu diesem SAYREschen Apparat gehört, zeigen die beiden beigegebenen Figg. 865 und 866 ohne weitere Beschreibung, es sei nur hinzugefügt, daß das Ende des Zuges, welches in der Fig. 866 am Oberschenkel aus dem Verband frei herausragt, mit dem Schnallgurt, welcher am unteren Ende der Schiene sich befindet, zu verbinden ist.

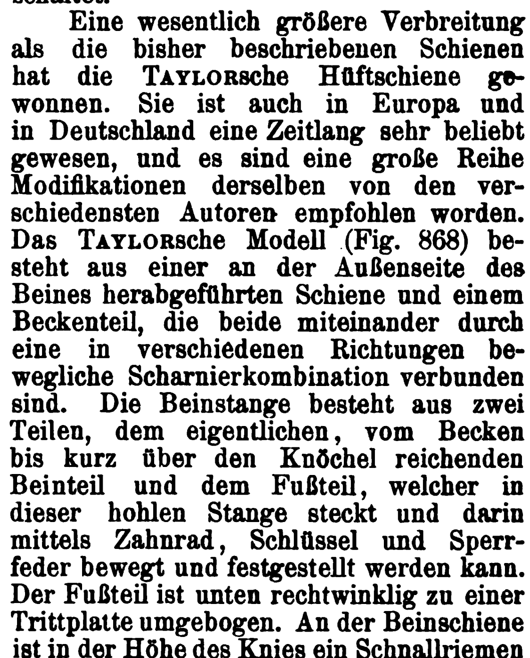


Fig. 867. (ANDREW.)

Sehr ähnlich der ersten Konstruktion SAYRES ist die von ANDREW angegebene Schiene (Fig. 867). Der Hauptunterschied liegt in dem Mechanismus, welcher die Verlängerung der Seitenschiene ermöglicht; es ist hier eine Schraubenvorrichtung in die Seitenschiene eingeschaltet.



Fig. 868. (TAYLOR.)

Eine wesentlich größere Verbreitung als die bisher beschriebenen Schienen hat die TAYLORsche Hüftschiene gewonnen. Sie ist auch in Europa und in Deutschland eine Zeitlang sehr beliebt gewesen, und es sind eine große Reihe Modifikationen derselben von den verschiedensten Autoren empfohlen worden. Das TAYLORsche Modell (Fig. 868) besteht aus einer an der Außenseite des Beines herabgeführten Schiene und einem Beckenteil, die beide miteinander durch eine in verschiedenen Richtungen bewegliche Scharnierkombination verbunden sind. Die Beinstange besteht aus zwei Teilen, dem eigentlichen, vom Becken bis kurz über den Knöchel reichenden Beinteil und dem Fußteil, welcher in dieser hohlen Stange steckt und darin mittels Zahnrad, Schlüssel und Sperrfeder bewegt und festgestellt werden kann. Der Fußteil ist unten rechtwinklig zu einer Trittplatte umgebogen. An der Beinschiene ist in der Höhe des Knies ein Schnallriemen

angebracht, ebenso sind am Fußteil zwei Schnallriemen befestigt. Der Beckenteil besteht aus einem das Becken oberhalb der Trochanteren umfassenden Gurt, welcher zu etwa drei Vierteln aus einem festen Stahlreif gearbeitet ist und welcher mit Perinealriemen versehen ist. Mit der Beinschiene ist derselbe verbunden: 1) durch ein Scharnier, welches Flexion und Extension des Hüftgelenkes erlaubt, und 2) durch ein solches, welches Bewegungen im Sinne der Abduktion gestattet. Eine Stellschraube, welche mit diesen zwei Scharnieren verbunden ist, gestattet es, einen bestimmten Abduktionswinkel einzustellen. Außerdem ist an der Schiene ein Lederriemen angebracht, welcher etwa von der Mitte des Oberschenkelteiles zu der Gegend des Beckengurtes geht, welche auf dem Kreuzbein aufliegt. Durch die Einstellung dieses Riemens kann eine etwaige Flexionsstellung vermindert werden.

Zur Herstellung der Extensionswirkung des Taylorschen Apparates dient wiederum ein Heftpflasterverband. Wie derselbe zugeschnitten und angelegt wird, zeigt ohne Beschreibung die beigegebene Fig. 869; die weitere Fig. 870 zeigt den Apparat fertig angelegt. Sie läßt erkennen, daß der Fuß des Patienten im Taylorschen Apparat freischwebend gehalten wurde.



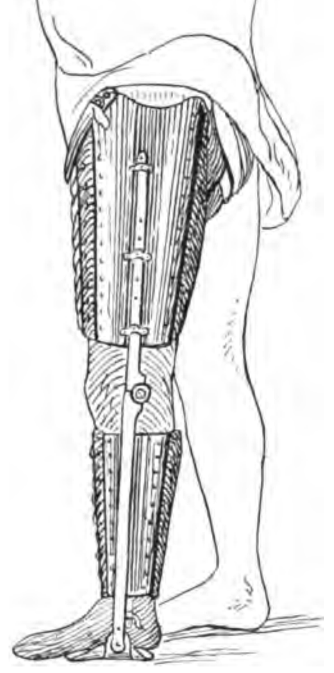
Fig. 869. Fig. 870.

In einem Nachbehandlungsapparat (Fig. 871 und 872) sind auch von Taylor mit seiner Stützschiene Hülsen verbunden worden. Die Hülsen sind aus dünnem Stahlblech und weichem Leder hergestellt worden. Andere bemerkenswerte Einzelheiten sind, daß das Kniescharnier etwas zurückgelegt ist, und daß am unteren Ende der Schiene eine Schnalle für die Befestigung eines Heftpflasterextensionszuges befestigt ist. Die Schiene soll so eingestellt werden, daß der Patient auf dem oberen Rand reitet, und der Fuß über dem Fußblech schwebt. Es soll der Stiefel darüber angezogen werden.

Eine Verbesserung des sonst unveränderten Taylor-Apparates suchte Wilcox zu erreichen durch eine Abänderung des Fußstückes. Er setzte (Fig. 873) an die Stelle des horizontalen unteren Endes ein ∩-förmig gebogenes Stück, dessen horizontaler Teil

um die hintere Seite des Fußes herumreicht. An die unteren Enden dieses Stückes sind Gummipuffer angesetzt. Außerdem sind die Extensionsriemen elastisch gemacht.

Die Unbequemlichkeiten und Unzuträglichkeiten, welche die Heft-



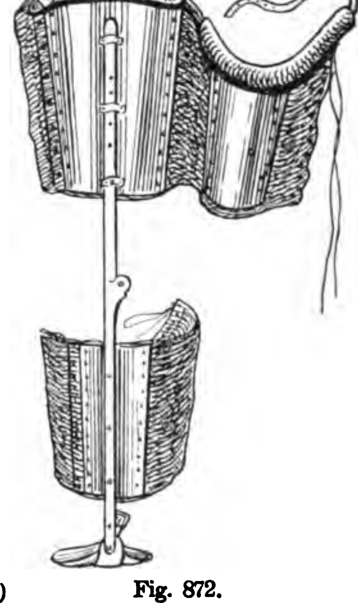


Fig. 871. (Taylor.) Fig. 872.

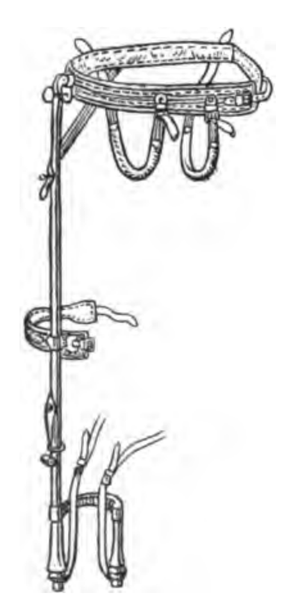
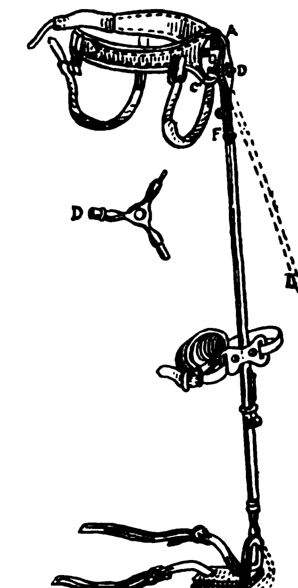


Fig. 873. (Wilcox.)

Fig. 874.



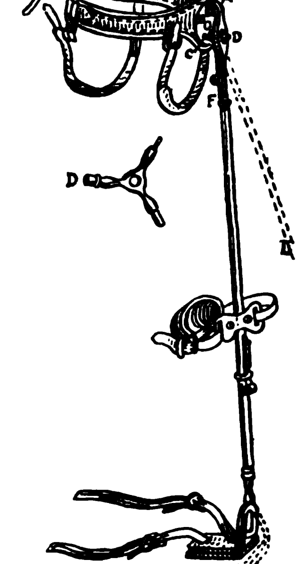


Fig. 875. (Sayre-Reinders.)

pflasterextension beim TAYLORschen Apparat mit sich bringt, suchte BUSCH dadurch zu umgehen, daß er um Ober- und Unterschenkel je eine Bandage fest anschnürte und an diesen den Extensionszug angreifen ließ. Die Fig. 874 zeigt diese Bandage.

Von den weiter gehenden Modifikationen des TAYLORschen Apparates sei zuerst die von SAYRE und REYNDERS angegebene gebracht (Fig. 875). Der Apparat ist in seinem Aeußeren von dem TAYLORschen Typus zunächst sehr wenig unterschieden. Ein Punkt, auf den SAYRE Bedeutung legt, ist in der Abbildung nicht wiedergegeben, er betrifft die Ersetzung des festen Riemens zwischen Oberschenkelteil der Beinschiene und rückwärtigem Teil des Beckengurtes durch einen elastischen Zug. Der hauptsächlichste Unterschied aber liegt in der Verbindung der Beinstange mit dem Beckengurt. Die Beinstange ist in *A* an eine drehbare Platte befestigt, welche wieder an den Beckengurt geheftet ist. Wenn diese Platte teilweise gedreht wird, so bewegt sich die Stange vor- und rückwärts. Von *A* aus bewegt sie sich von und zum anderen Bein, wie die punktierten Linien zeigen. *C* ist eine Schraube, die in *D* in einen kleinen viereckigen Stahldorn ausmündet, zu dem ein Schlüssel paßt. Diese Schraube dreht sich inner- und außerhalb der drehbaren Platte *B* und hat an ihrem Ende einen kleinen Knopf, der etwas größer ist als die Oeffnung im oberen Ende der Stange, so daß, wenn der Schlüssel in *D* angelegt und gedreht wird, die Schraube *C* die Stange in die Richtung nach *L* bringen muß. So wird also eine Abduktion erzeugt. In *F* ist die Stange in zwei Teile geteilt, der untere Teil enthält in querer Richtung eine Schraube ohne Ende, welche mit einem Schlüssel bewegt wird und so zur Einstellung von Rotationsbewegungen dient. Für leichtere Fälle wurde diese Schiene auch noch mit einer Artikulation für die Kniegelenke ausgestattet.

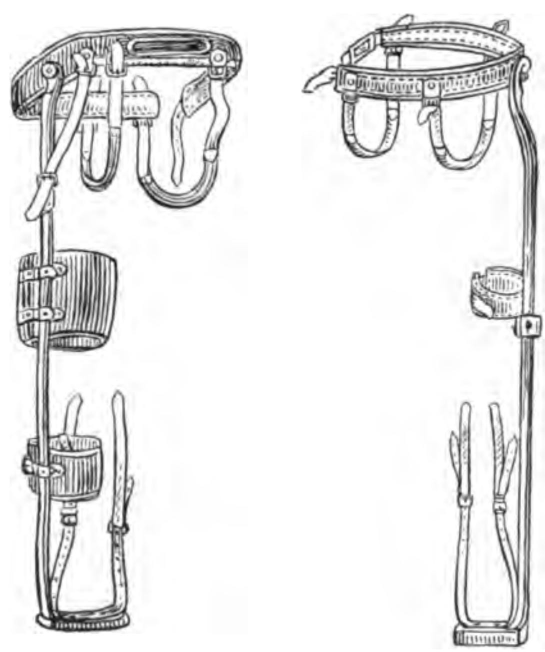


Fig. 876. (STEPHEN SMITH.) Fig. 877. (GIBNEY.)

In anderen Modifikationen ist versucht worden, die TAYLORsche Schiene einfacher zu gestalten; STEPHEN SMITH ließ die Einrichtung zur Verlängerung der Seitenschiene aus und verband Hüft- und Beinteil durch ein einfaches Scharnier (Fig. 876). Er gab dafür am Unterschenkelteil einen Schnallengurt zu, um das Hin- und Herschwingen des Fußes zu verhindern.

In der Policlinic long hip splint von GIBNEY (Fig. 877) ist mit der Verlängerungsvorrichtung auch dieser Unterschenkelriemen wieder ausgelassen.

An den Modifikationen von JULIUS WOLFF (Fig. 878) und von TAUBE (Fig. 879) sind wieder die Vorrichtungen zur Verlängerung der Beinschiene beibehalten, sie sind aber in der Form der einfacheren Schraubenverlängerungen gearbeitet.

An der Schiene von TAUBE, die auf SCHILDBACHS Anregungen hin ausgeführt ist, verdient noch Erwähnung die Art, wie die Verlängerungsfähigkeit hergestellt ist. Die Beinschiene besteht aus einem oberen und einem unteren Teil. Der obere ist röhrenförmig und führt in seinem Inneren den unteren. Verbunden sind beide so, daß der untere oben als Schraube endet und in den oberen Teil, der unten das entsprechende Muttergewinde trägt, eingedreht wird.

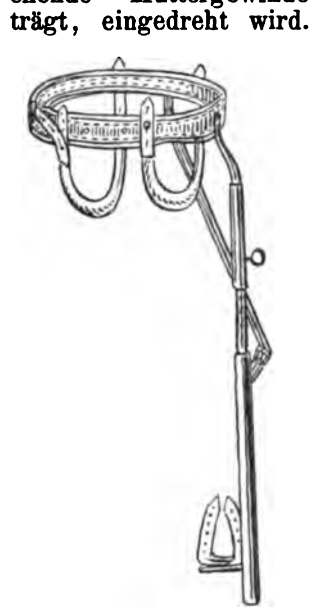


Fig. 878. (JULIUS WOLFF.)



Fig. 879. (TAUBE.)

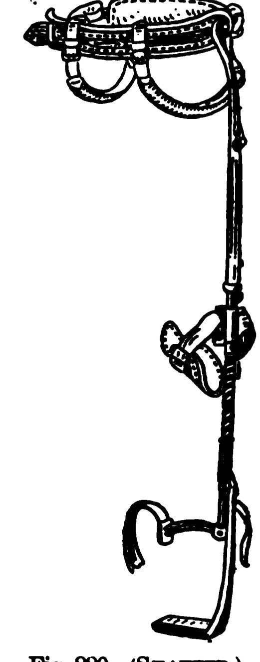


Fig. 880. (SHAFFER.)

Die Verbindung zwischen Außenschiene und Bein, welche auf der Abbildung nur durch den Schuh bewerkstelligt ist, wird durch Bandagen und Bänder vervollständigt.

SHAFFER fand, daß im TAYLORschen Apparat die Extension nur beim Sitzen oder Liegen des Patienten aufrecht erhalten werde, daß aber, sobald der Patient auf die Schiene auftritt, der Fuß sich dem Fußstück nähere und daß damit die Extension aufgehoben werde. Um diesen Nachteil auszuschalten, konstruierte er folgende Modifikation (Fig. 880): Anstatt daß der Extensionsbügel bis unter den Fuß fortgesetzt ist, endigt derselbe etwas oberhalb des äußeren Knöchels. Hier ist eine Spange angebracht, welche von hinten her den Unterschenkel reichlich zur Hälfte umgibt. An diese Spange sind zwei Züge befestigt, welche mit dem Heftpflasterextensionsverband verbunden werden. Wir haben also damit etwa das, was der

ältere SAYREsche Apparat im ganzen bietet. Es tritt im SHAFFERschen Apparat aber noch der Fußteil hinzu; dieser ist unabhängig von dem Extensionsbügel und wird oberhalb desselben an der Beinstange befestigt. Der Verbindungsteil des Fußstückes mit der Beinstange wird in der letzteren beweglich geführt. In die Verbindung von Fußstück und Beinstange ist eine Spiralfeder eingefügt, die sich oben gegen ein auf der Beinstange befestigtes Widerlager, unten gegen das Fußstück preßt. Wird die Schiene belastet, so drückt sich diese Feder zusammen und fängt den Stoß auf; die Extension soll deshalb nicht erschlaffen.

In dieser Rechnung ist aber ein Fehler. Der Belastungsstoß kommt schließlich trotz der Feder auch an den Sitzknorren und damit an den Punkt des Gegendruckes der Extension, und es verliert sich dort die beabsichtigte Wirkung.

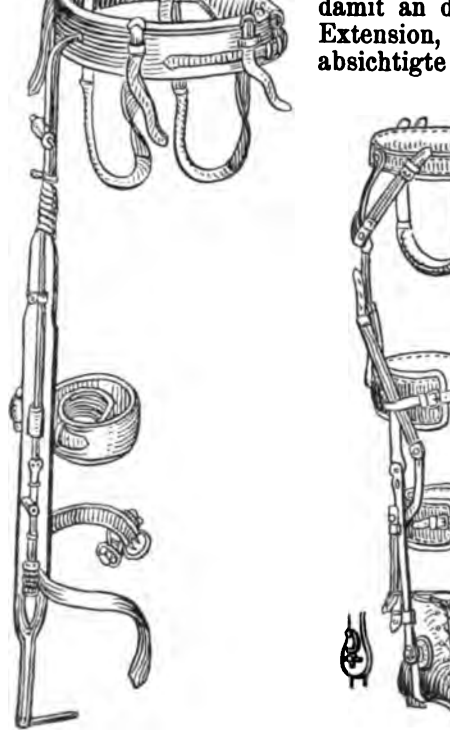




Fig. 881. (WHITEHEAD.)

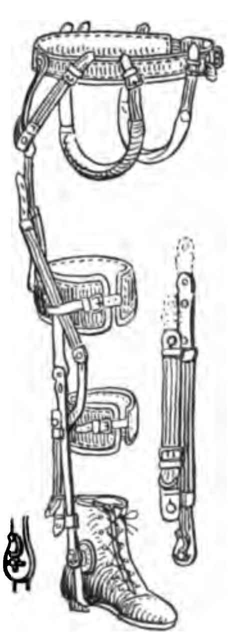


Fig. 882. (ELLIOT.)

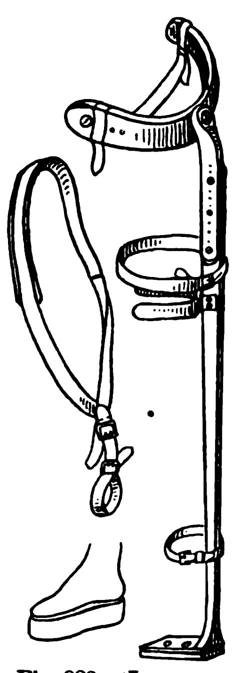


Fig. 883. (JUDSON.)

WHITEHEAD modifizierte die SHAFFERsche Schiene, wie es unsere Fig. 881 zeigt: der äußere Seitenteil der Schiene wird hier aus zwei soliden Stäben gefertigt, außerdem kann sich der Fuß um das runde Ende der Schiene drehen.

ELLIOT verzichtete in seiner Modifikation des TAYLORschen Apparates (Fig. 882) auf den Heftpflasterverband, er benützte als Angriffspunkt der Extension einen mit der Beinschiene verbundenen Schuh und setzte als Extensionsmittel einen elastischen Verlängerungszug in die Schiene ein; die Konstruktion dieses Verlängerungszuges ist im allgemeinen Teil beschrieben (s. Fig. 150).

Er besteht aus zwei durch einen Schlittenmechanismus miteinander verbundenen Schienen, deren freie Enden durch den Druck eines eingeknüpften Gummizuges voneinander entfernt werden. Des weiteren ist an dem ELLIOTschen Apparat zu bemerken, daß das Fußscharnier durch eine Schnappfeder feststellbar ist, daß die Beinstange ein Kniescharnier trägt, welches durch einen elastischen Zug, der aus der Abbildung ersichtlich ist, in Streckung erhalten wird.

Eine Modifikation des TAYLORschen Apparates, welche erwähnenswerte Eigentümlichkeiten besitzt, ist die JUDSONsche (Fig. 883). JUDSON wollte nicht wie TAYLOR und die anderen Abänderer der TAYLORschen Schiene eine Extension in seinem Apparat erreichen, sondern er wollte bewirken, daß das Bein in demselben bei aufrechter Körperhaltung frei hänge. Er glaubte gefunden zu haben, daß die Tuberkulosen in den Gelenken der oberen Extremitäten leichter ausheilen, weil diese am Körper frei herunterhängen. Aus diesem Grunde ist also die JUDSONsche Schiene nicht mit Extensionsvorrichtungen versehen. Sie besitzt einen halbkreisförmigen Beckenteil, welcher mit einem Perinealgurt versehen ist, und eine Außenschiene für das Bein, welche bis unter die Sohle herunterreicht und dort im rechten Winkel zu einer Trittplatte abbiegt. Der Beckenteil ist mit einem Schultergurt versehen, die Beinschiene mit Schnallspangen. Unter den gesunden Fuß kommt eine erhöhte Sohle. Die Seitenstange ist durch Schraubenstellung verlängerbar. Was an dem JUDSONschen Apparat besonders auffällt, das ist seine Massigkeit; sowohl der Beckenhalbkreis wie die Beinschiene sind außerordentlich schwer und fest gearbeitet, bei der Beinschiene vor allen Dingen der obere Teil. Dadurch wollte JUDSON erreichen, daß der Schwerpunkt hoch zu liegen kommt, es sollte dies eine Erleichterung für das Gehen in der Schiene bewirken.

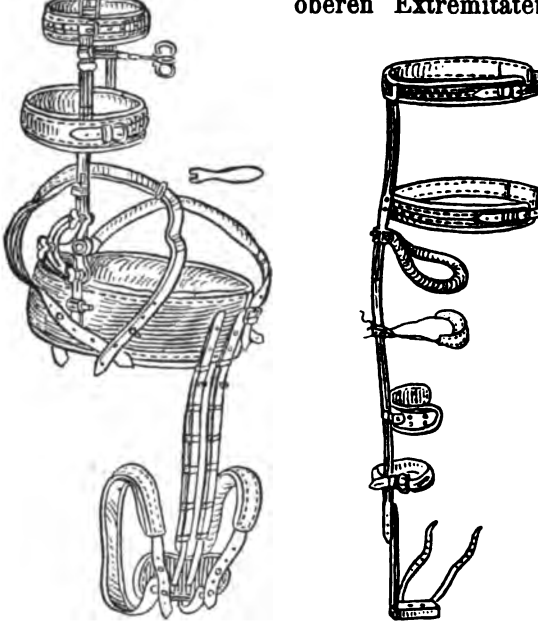


Fig. 884. (STILLMANN.) Fig. 885. (PHELPS.)

Von einer Reihe anderer Konstrukteure ist besonderer Nachdruck auf die Ausgestaltung der Beckenfixation gelegt worden. Zu diesem Zweck hat STILLMANN (Fig. 884) an einen besonders breit gearbeiteten Beckenring ein paar Rückenschienen, die bis zur Mitte der Schulterblätter heraufreichen, dort in einem breiten Querstück endigen und mittels Achselschlingen befestigt werden, hinzugefügt.

Im übrigen ist der Stillmannsche Apparat im Beinteil sehr ähnlich dem kurzen Sayreschen Apparat gearbeitet. Die Verbindung von Becken- und Beinteil wird hergestellt durch ein Stillmannsches *Sektorengelenk*, welches die Einstellung eines beliebigen Flexionswinkels gestattet, und durch ein mit Stellschraube versehenes *Abduktionsscharnier*.

An der Phelpsschen Schiene (Fig. 885) ist die Beinschiene in der Form einer *seitlichen Rumpfstange* bis zur Höhe der Brust heraufgeführt und oben mit einem Brustring versehen, der ebenso wie der Beckenring gearbeitet ist.

Außer dieser für poliklinische Zwecke konstruierten Schiene besitzen wir eine *zweite Modifikation* von Phelps (Fig. 886

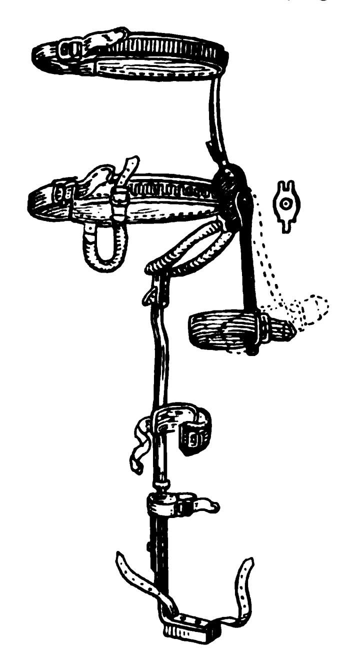




Fig. 886. (Phelps.)

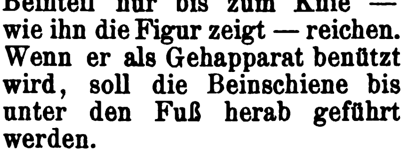


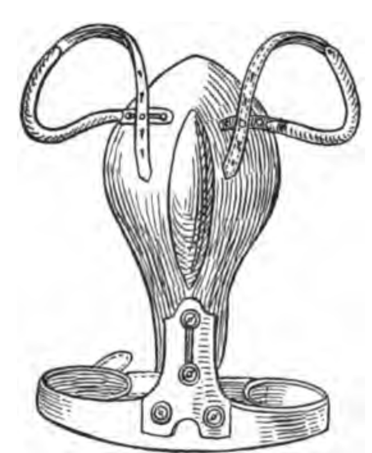
Fig. 887. (Phelps.)

und 887), die dieselbe Art der Rumpffixation zeigt, die im *Beinteil* aber einen ziemlich beträchtlichen *Unterschied aufweist*. Die *Beinschiene* ist bei dieser Konstruktion an die *innere Seite* des Beines gelegt und oben *durch einen festen Sitzring mit dem Beckenteil verbunden*. Von dem Scharnier, welches Bein- und Hüftteil vereinigt, geht außerdem an der Außenseite des Oberschenkels herunter eine Stahlschiene, welche an ihrem Ende einen Gurt hat, mit dem sie am Oberschenkel befestigt wird. Die Verbindung dieser Oberschenkelschiene mit dem Beckengurt ist derartig, daß durch Schraubenstellung eine *Abduktionsbewegung* der Schiene ausgeführt werden kann. Der Zweck dieser Konstruktion ist folgender: Phelps will die *Extension* nicht in der Längsrichtung der Beinachse, sondern *in der*

Richtung des Schenkelhalses auf das Hüftgelenk einwirken lassen. Diese Zugrichtung soll nun zu stande kommen aus den *kombinierten Traktionen in der Längsachse* des Beines durch die eigentliche Beinschiene und aus *dem seitlichen Zug*, welchen diese kurze Oberschenkelschiene auf das Femur überträgt.

Eine einfache Vorrichtung, bei der auch wiederum versucht ist, durch Anbringung von zwei *Rückenschienen die Beckenfixation zu vervollkommnen*, ist der Apparat von CHANCE (Fig. 888). Der Beinteil des CHANCEschen Apparates ist mit dem Beckenteil durch ein Scharnier mit Schraube ohne Ende verbunden; dadurch kann ein beliebiger Flexionsgrad eingestellt und eine Flexionsstellung allmählich korrigiert werden. Der Apparat soll in floriden Stadien als Fixationsapparat im Liegen dienen und dann der Beinteil nur bis zum Knie — wie ihn die Figur zeigt — reichen. Wenn er als Gehapparat benützt wird, soll die Beinschiene bis unter den Fuß herab geführt werden.





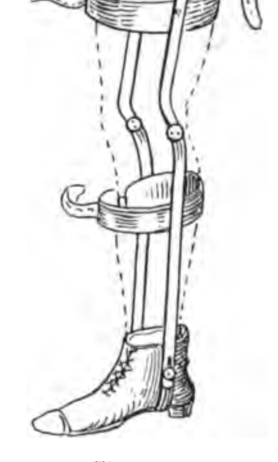


Fig. 888. (CHANCE.) Fig. 889. (BONNET.) Fig. 890.

BONNET stellte durch *eine Verbindung seiner Stütze für die Wirbelsäule* (Fig. 889) *mit einem zweischienigen Beinstützapparat* (Fig. 890) seine Coxitisschiene her.

Die Verwendung *zweier Schienen* am Bein — also von Konstruktionen mit je einer Außen- und einer Innenschiene — ist auch in zahlreichen anderen Fällen empfohlen worden. So hat HUTCHISON dadurch versucht, die TAYLORsche Schiene *stabiler* zu machen (Fig. 891); außerdem ist dieser Apparat mit einem feststellbaren Kniescharnier versehen. Es wird dafür das Kniescharnier auf der Vorderseite durch einen Bogen überbrückt, dieser Bogen, der vom Unterschenkelteil abgeht, tritt durch eine am Oberschenkelteil befindliche Führung. Vor und hinter dieser Führung sind zwei Muttern aufgedreht, durch deren Einstellung die Einstellung des Kniewinkels und der Knie-

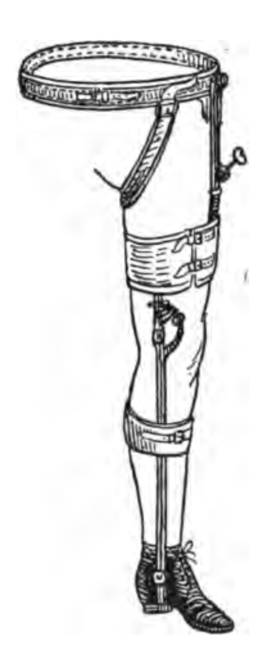




Fig. 891. (Hutchison.)

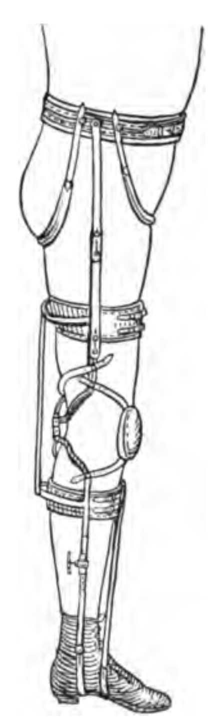


Fig. 892. (Eve.)

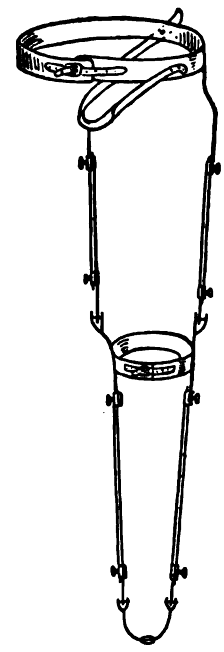


Fig. 893. (Mc Curdy.)

beweglichkeit stattfindet. Die Vorrichtung zur zur Verlängerung der Schiene ist auf die Außenschiene in deren oberen Teil gelegt.

Eve (Fig. 892) führte die innere Schiene (gegen die Hutchisonsche eine wichtige Konstruktionsverbesserung) bis zum Sitzknorren herauf und vereinigte sie dort mit dem Perinealgurt. Die Evesche Schiene zeichnete sich weiter aus durch eine reichliche Verstellbarkeit der einzelnen Teile gegeneinander. Ein eigentümlicher Mechanismus ist in der Kniekehlpartie derselben eingeschaltet, um Rotation des Beines zu erlauben. Es sind dort die Seitenschienen auf einen Zapfen zusammengeführt und können um diesen bewegt werden. Zwei die Oberschenkel und Unterschenkel rückwärts verbindende Bügel sind durch einen Gummizug miteinander verbunden. Dieser Zug wird bei Drehbewegungen angespannt und er entwickelt darum eine Drehwirkung im Sinne der Rückwärtsbewegung.

Läßt man diesen Drehmechanismus aus dem Apparate fort, so erhält man die Mc Curdysche Konstruktion (Fig. 893), an der dafür ein Kniescharnier eingefügt ist.

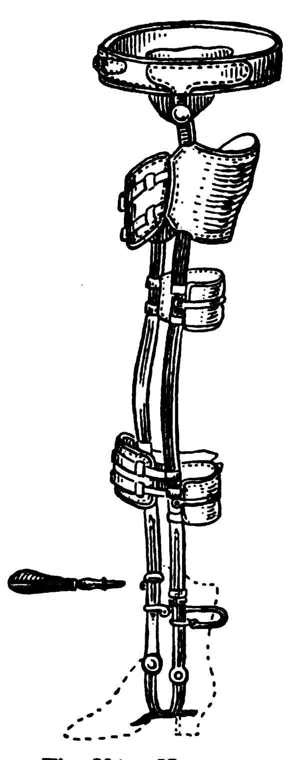


Fig. 894. (Nyrop.)

Eine Zusammensetzung des Beinteiles aus äußerer und innerer Schiene charakterisiert auch in der Hauptsache die NYROPsche Modifikation des TAYLORschen Apparates (Fig. 894). Als fixationsfördernd ist die Auslassung der Kniebeweglichkeit zu nennen.

An dem DOMBROWSKIschen Apparat (Fig. 895) sind bemerkenswert die breiten, flächenhaft anliegenden Lederteile an Bein- und Beckenteil.

Der Apparat von OLLIER (Fig. 896) hat ebenfalls Außen- und Innenschiene für das Bein. Er ist mit breiten Gurten zur Fixation des Beines in diesen Schienen und mit einem wohl ausgearbeiteten Sitzring

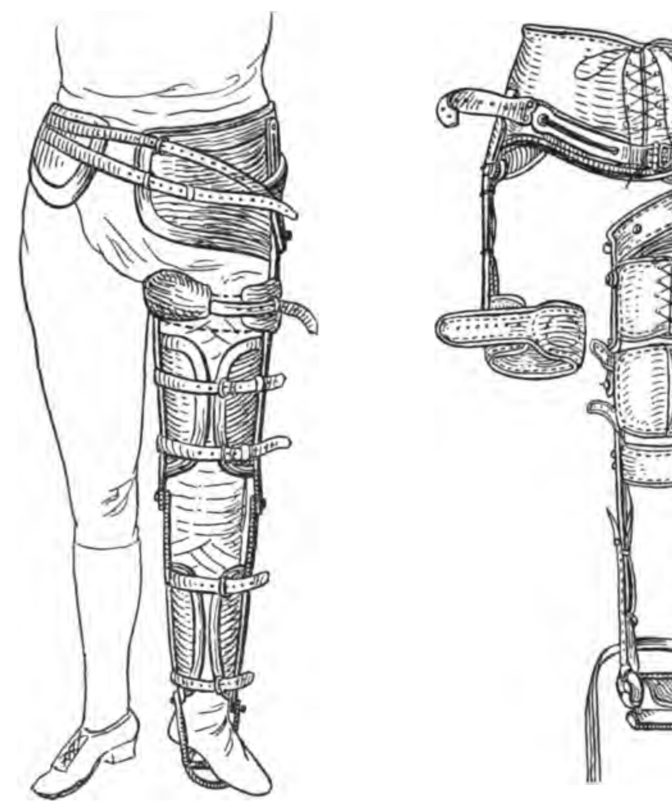


Fig. 895. (DOMBROWSKI.) Fig. 896. (OLLIER.)

versehen. Die Extension ist elastisch gemacht dadurch, daß in die Schnallriemen für die Extension elastische Gummiringe eingeschaltet sind. Besonderer Wert ist in der OLLIERschen Konstruktion auf die Fixation des Beckens gelegt. Es ist dafür nicht nur ein breiter, gut gearbeiteter Beckenring angebracht, sondern diesem noch eine Schiene für den gesunden Oberschenkel hinzugefügt.

Die Schiene von ROBERTS (Fig. 897) besteht aus vier Teilen, welche dem Becken, dem Oberschenkel, dem Unterschenkel und dem Fuß entsprechen. Der Beckenteil besteht aus einem wohlgepolsterten, über einem Gipsmodell gearbeiteten Beckengürtel; der Oberschenkelteil aus zwei seitlichen Schienen und einem breiten Metallband, welches den Oberschenkel oberhalb des Knies umgibt. Die beiden Seiten-

schienen bestehen aus zwei ineinander gleitenden Stahlspangen, welche derart mit elastischen Zügen versehen sind, daß jedes Gewicht, welches die beiden Enden der Schiene einander nähern will, notwendig den ganzen Apparat verlängern und so einen elastischen Zug ausüben muß. Gleiche, ineinander gleitende, mit elastischen Zügen versehene Schienen sind am Unterschenkelteil angebracht. An den Verbindungsteilen des Beckengurtes mit der äußeren Schiene befindet sich ein STILLMANNsches Universalgelenk. Dicht unter dem Knie verbindet die beiden Seitenschienen ein vorn über den Unterschenkel herüberliegender Stahlbügel; von der Mitte dieses geht nach unten eine Stahlspange, von welcher als fixem Punkt ein breites, elastisches Band um den Unterschenkel geht, welches den Apparat beständig in derselben relativen Position zum Gliede halten soll. Kurz über dem Abgangspunkt des Bügels gehen von den Seitenschienen nach vorn kurze Stahlspangen ab; an deren Enden sind elastische Züge eingeknöpft, welche oben an den Oberschenkelseitenschienen befestigt werden. Diese Züge bilden eine Art künstlichen Quadriceps. Der Fuß wird in der Schiene in einem Schnürschuh gefaßt, dieser Schuh ist mit einer Schnallvorrichtung versehen, durch welche das Bein unter Extension gesetzt werden kann.



Fig. 897. (ROBERTS.)

Eine Reihe von Hüftschienen, welche in ihrem Aeußeren beträchtliche Aehnlichkeit miteinander besitzen, beginnt mit der Schiene von WALLACE BLANCHARD (Fig. 898). Diese Schienen sind aus einer Anzahl von Stahlbändern zusammengesetzt, welche wie ein weitmaschiges Gitter den Rumpf und das kranke Bein umschließen.

An dem WALLACE BLANCHARDschen Apparat erstreckt sich der Hauptstab vom unteren Ende der Scapula über den Rücken und die Hinterseite des Beines bis kurz über die Ferse. An diesem Hauptstab sind drei Querstäbe befestigt. Der oberste umgreift den Thorax, der mittlere das Knie, der untere das untere Ende des Unterschenkels. Ein weiterer Streifen entspricht der Crista ilei; von diesem geht nach abwärts über die Außenseite des Oberschenkels bis zum Knie eine Feder, gegen welche das obere Ende des Oberschenkels mittels eines gut gepolsterten Bandes anbandagiert wird. Durch diese Feder soll, wie in dem einen PHELPSschen Apparat, ein Zug in der Richtung des Schenkelhalses herbeigeführt werden. Im übrigen wird die Extension in dem BLANCHARD-



Fig. 898. (WALLACE-BLANCHARD.)

schen Apparat auch wieder durch Heftpflasterstreifen besorgt; der Patient soll auf der gesunden Seite eine erhöhte Sohle tragen und an Krücken umhergehen.

Bekannter als die BLANCHARDsche Schiene ist die THOMASsche geworden (Fig. 899, 900, 901). THOMAS will in seiner Schiene nicht eine Extension der erkrankten Hüfte erreichen, sondern ausschließlich eine möglichst gute Fixation und mit dieser — wo es nötig ist — eine gewisse Korrekturwirkung der Schiene noch verbinden. Die Schiene besteht wie die BLANCHARDsche zunächst aus einem festen Stab von Bandeisen, der vom Schulterblatt über das Gesäß bis zum unteren Drittel des Unterschenkels herabreicht. Entsprechend dem Kreuzbein und der Glutäalfalte ist die Schiene gebogen, so daß sie in drei Teile geteilt werden kann; die obere Partie für den Rumpf, den bajonettförmig abgebogenen Teil für das Gesäß

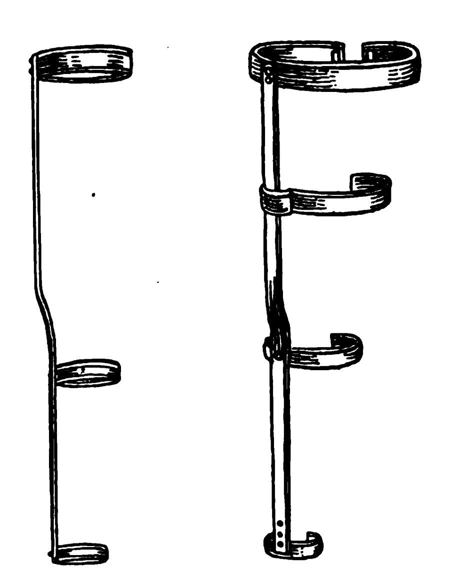






Fig. 899. (THOMAS.) Fig. 900. (THOMAS.) Fig. 901. (THOMAS.)

und einen wieder gerade verlaufenden Teil für das Bein. An der Längsschiene sind drei Querbänder (Fig. 900) angenietet, von denen das erste den oberen Teil des Rumpfes, das zweite den Oberschenkel unterhalb der Gesäßfalte, das dritte endlich die Wade umgreift. Das Oberschenkelband erhält die Länge von $^5/_6$ des Oberschenkelumfanges und wird so angenietet, daß $^3/_5$ des Bandes an die innere und $^2/_5$ an die äußere Seite des Längsstabes zu liegen kommen. Der Längsstab erhält gerade unter dem Gesäß eine leichte Drehung um seine Längsachse, so daß der Rumpfteil an die Außenseite der Spina posterior ossis ilei zu liegen kommt, während der Teil für das Bein direkt in der Mittellinie der Extremität nach abwärts verläuft. Die ganze Schiene erhält auf der Innenseite zur Polsterung zunächst einen Filzbelag und wird dann mit Leder überzogen. Eine etwa bestehende

Flexionsstellung wird durch Geradestellung der Schiene ausgeglichen. Zur Korrektion einer Adduktionsstellung wird ein besonderer Eisenbügel an dem Längsstab zwischen dem Brust- und Oberschenkelband befestigt und um die Lende auf der kranken Seite herumgeführt. Umgekehrt umgreift derselbe zur Korrektur einer Adduktionsstellung die Lende von der gesunden Seite her. Es wird also in der THOMASschen Schiene abweichend zu den sonstigen Konstruktionen als Angriffspunkt für die korrigierende Kraft bei Ab- und Adduktionsstellungen der Hüfte nicht der Oberschenkel, sondern das Becken benutzt.

Wie die THOMASsche Schiene anzulegen ist, die Zugehörigkeit von Krücken und einer erhöhten Sohle für den gesunden Fuß bei ambulanter Verwendung, zeigt unsere Fig. 901. Es sei noch bemerkt,

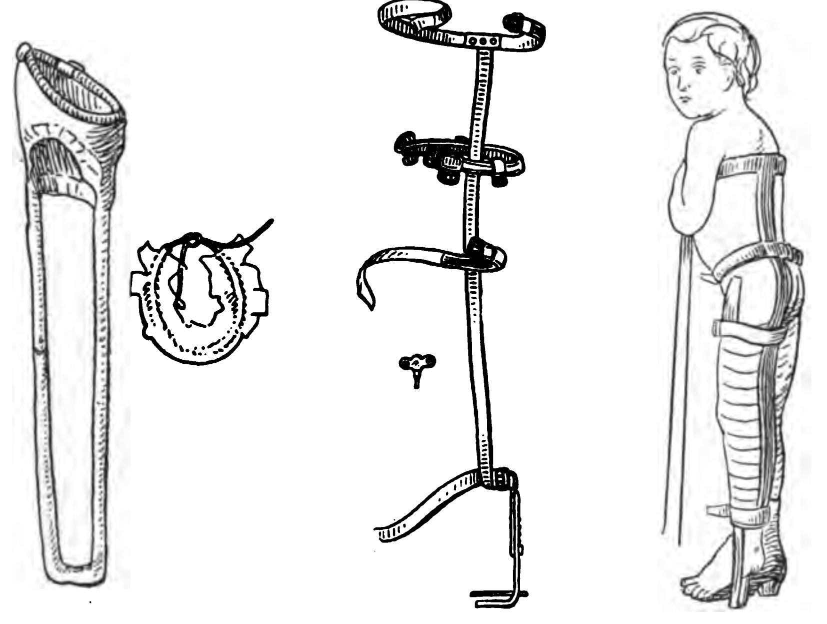


Fig. 902. (HOEFTMAN.) Fig. 903. (LOVETT.) Fig. 904. (LOVETT.)

daß THOMAS das floride Stadium der Coxitis in seiner Schiene nicht ambulant behandelte.

HOEFTMAN bringt eine beachtliche Modifikation der THOMASschen Schiene (Fig. 902). Er überzieht sie mit Wasserglasbinden. Der Sitzring ist mit Hilfe eines Gummischlauches hergestellt. Durch ein entsprechend großes Stück Gasschlauch ist ein kräftiger Bindfaden gezogen; derselbe wird in einen Leinwandstreifen eingenäht. Durch diesen Leinwandstreifen wird die Verbindung mit einer kurzen Oberschenkelhülse aus Wasserglasbinden hergestellt.

Eine Vervollkommnung der THOMASschen Schiene erreichte LOVETT dadurch, daß er eine Extensionsvorrichtung mit derselben verband (Fig. 903 und 904). Er verlängerte zu diesem Zwecke die Schiene bis unter den Fuß und brachte an dieser Verlängerung eine mittels Schlüssels regulierbare Extensionsvorrichtung an.

In einer neueren Konstruktion (Fig. 905) bringt LOVETT eine Verbindung des in Deutschland betonten Hülsenprinzips mit dem Typus der amerikanischen Hüftschiene. Er verwendet eine Hartlederkappe, die von dem unteren Teil des Thorax bis zum Unterschenkel herabreicht. An die Außenseite des Beinteiles ist eine kräftige tragfähige Schiene gelegt, welche bis unter den Fuß herunterreicht und dort mit einem Tretbügel, gegen den der Fuß angefesselt und extendiert wird, endet.

Eine noch weitere Vervollkommnung bedeutet die HOFFAsche Modifikation der THOMASschen Schiene (Fig. 906 und 907). In dieser Modifikation wird zunächst das Gerüst der THOMASschen Schiene in seiner ursprünglichen Form benutzt, nur wird demselben ein um das Becken fassender

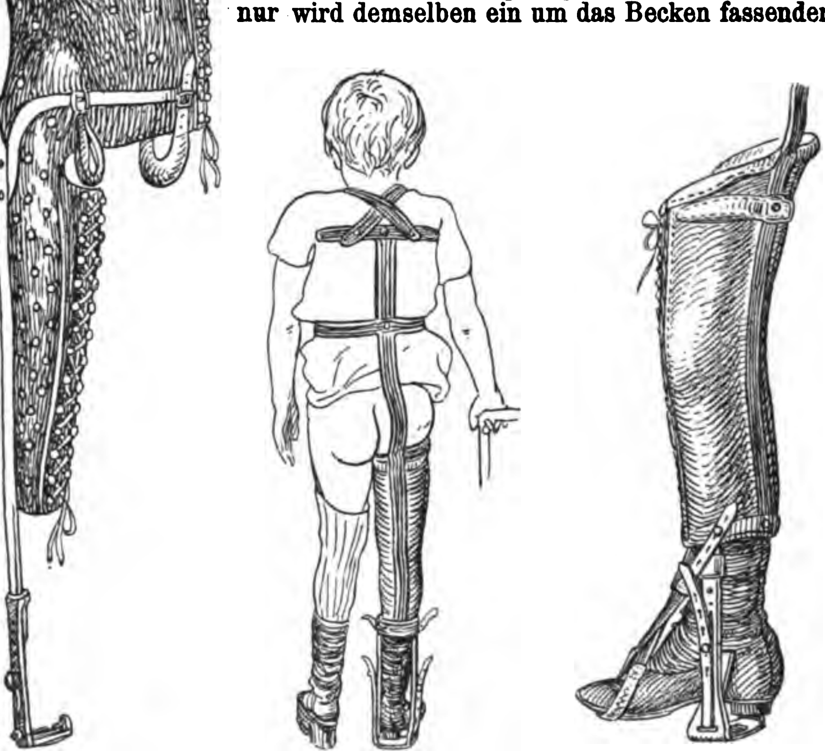


Fig. 905. (LOVETT.) Fig. 906. (HOFFA.) Fig. 907. (HOFFA.)

Reif hinzugefügt. Als wichtige Neuerung kommt hinzu die Fixation des Beines in dem Apparat durch eine Lederhülse, nicht wie in den anderen Konstruktionen durch Bindeneinwickelung. Diese Lederhülse wird auf Modell gefertigt, sie geht vom Tuber ischii, welches auf dem oberen Rande reitet, bis zu dem Unterschenkelquerband. Sie ist auf der Vorderseite mit einer Schnürvorrichtung versehen. Von den vorderen Enden des den Unterschenkel umfassenden Eisenbandes gehen zwei starke, mit Schraublöchern versehene Schienen herab; über diese werden die ebenfalls durchlöcherten, das Fußstück tragenden zwei Schienen herübergestreift und festgeschraubt. Die Länge des ganzen Apparates wird so bemessen, daß bei gestreckten

Beinen das untere Ende des Fußstückes in gleiches Niveau mit der erhöhten Sohle des gesunden Fußes zu stehen kommt. Die Extension wird mittels einer Hessingschen Spannlasche ausgeübt. Die Riemen derselben werden durch Seitenöffnungen des Schuhes hindurchgesteckt, durch die am unteren Ende der beiden Seitenschienen des Fußstückes angebrachten Schlitze hindurchgezogen und dann an den außen am oberen Ende der Seitenschienen angebrachten Knöpfen befestigt. Am vorderen Ende des Schuhes ist ein Querbügel angebracht, derselbe dient zur Befestigung von Gummizügen, welche den Fuß stets in rechtwinkliger Stellung fixieren. Damit der Schuh über Nacht ausgezogen werden kann, ohne daß die Extension nachgelassen wird, ist der Schuh auch an den Seitenteilen bis zu dem Schlitz für das Durchlassen der Extensionsriemen zum Schnüren eingerichtet.

Ist schon in den im vorstehenden beschriebenen Konstruktionen vielfach das Bestreben zu erkennen, die Fixation des Apparates am Körper des Patienten dadurch zu vervollkommnen, daß breite Bänder und Spangen benützt werden, ja daß da und dort schon wirkliche Hülsen Anwendung finden, so ist nun eine Reihe von Apparaten zu verzeichnen, in der die Verwendung von Hülsen ein hervorstechendes Merkmal ist.

Die einfachste Hülse erhalten wir, wenn wir einen Gipsverband anlegen, welcher den Rumpf etwa von der Mitte der Brust abwärts und das Bein bis zum Fuß herunter umschließt. Der Verband muß sehr exakt sitzen. Er darf nur eine ganz dünne Unterlage erhalten, damit nicht durch Zusammendrücken der Polsterung die Fixation geringer wird. Es müssen die Konturen des Beckens und der Rippenrand scharf zum Ausdruck gebracht werden. Zweckmäßig ist es, das Knie in leichte Beugung zu bringen, weil dadurch eine erhöhte Sicherung gegen Rotationsverschiebungen geschaffen wird. Dazu werden die Oberschenkelcondylen seitlich noch besonders herausgearbeitet.

Ein solcher Gipsverband leistet in der Coxitisbehandlung vortreffliches. Er übertrifft durch seine prompte Wirkung jeden anderen Verband, aber auch jeden orthopädischen Apparat. Kein Apparat, er kann konstruiert sein, nach welchem Prinzip er will, ist im stande, eine so feste Fixation des Gelenkes zu erreichen, wie ein gut angelegter Gipsverband. Kein Mittel wirkt prompter als eine exakte Fixation. Natürlich bietet der Gipsverband für diesen Vorteil die bekannten Nachteile der Unabnehmbarkeit, der Zerbrechlichkeit, der Schwere u. s. w.

Es sind deshalb Versuche gemacht worden, die Vorteile des Gipsverbandes zu wahren, die Nachteile desselben möglichst zu vermindern. In erster Linie ist hier der Gipsgehverband von Lorenz anzuführen (Fig. 908). Lorenz empfiehlt, den Gipsverband nicht bis unter den Fuß herunter zu führen, sondern den unteren Teil desselben durch einen Gehbügel zu ersetzen. Er stellt diesen Gehbügel in einfacher Weise aus Bandeisen her, wie Fig. 909 zur Anschauung bringt. Dieser Bügel wird mit seinem oberen Ende an dem knapp unter dem Kniegelenk endigenden Gipsverband befestigt; er reicht so weit unter den Fuß herunter, daß der Fuß freischwebend erhalten wird. An dem aus dem Verband frei herausragenden Unterschenkel wird eine Extension angebracht; den



Fig. 908. (LORENZ.)



Fig. 909. Gehbügel von LORENZ.



Fig. 910. (LORENZ.)

Angriffspunkt derselben bietet eine schnürbare Gamasche. Die von derselben abgehenden Extensionsbänder werden an dem Fußbügel unter Spannung festgebunden.



Fig. 911. (VULPIUS.) Fig. 912. (LORENZ.)

Dieser LORENZsche Gehgipsverband läßt sich in einfacher Weise in einen abnehmbaren Hülsenverband verwandeln. LORENZ selbst hat empfohlen, die Hülse in der WALTUCHschen Holztechnik herzustellen; Fig. 910 zeigt einen solchen Apparat, an dem noch besonders auf die schräge Richtung der Spaltung des Rumpfteiles aufmerksam zu machen ist.

VULPIUS hat dieselbe Konstruktion aus Cellulose hergestellt unter Verwendung der üblichen Technik (Fig. 911). Die Hülse ist vorn und hinten aufgeschnitten und mit Schnürungen versehen; der Sitzring ist gut gepolstert, die Seitenschienen sind mit dem Beinteil fest

verbunden; sie haben eine Vorrichtung, um verlängert und verkürzt zu werden. Mit dem Steigbügel kann eine Extensionsgamasche verbunden werden.

Lorenz hat dann auch gelehrt, einen solchen Hülsenverband in der von ihm eine zeitlang bevorzugten Celluloidplattentechnik herzustellen. Diese Apparate (Fig. 912) wurden natürlich auf Gipsmodell gearbeitet; ihre Zusammensetzung ergibt sich aus der Abbildung ohne weitere Beschreibung. Es ist hervorzuheben, daß diese Konstrnktionen sich wie alle anderen derartigen Celluloidapparate durch ihr gefälliges und sauberes Aeußere vorteilhaft auszeichneten,

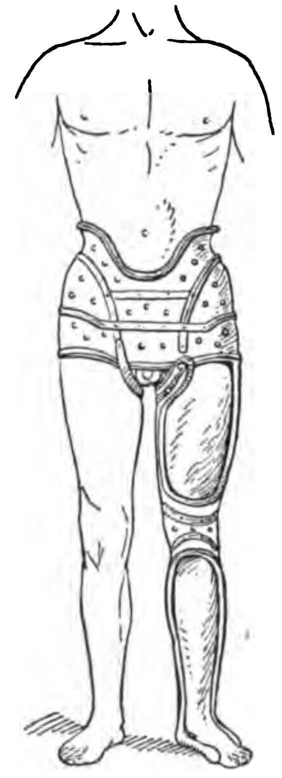




Fig. 913. (Ducroquet.)



Fig. 914. (Ducroquet.)

daß dieselben aber auch wieder die Nachteile dieser Apparate besaßen: die Sprödigkeit des Celluloids und die unangenehme Einwirkung auf die Transpiration der Haut.

In neuerer Zeit ist an die Stelle der Celluloidplattentechnik auch für Coxitisapparate die Celluloidmulltechnik getreten, und es sind vielfach Produkte dieser Technik in Verwendung gekommen. Wir wollen uns begnügen, ein paar recht schön ausgearbeitete Konstruktionen französischen Ursprunges anzuführen.

Ducroquet gibt einen Hülsenapparat an, an dem die Vorderfläche am Ober- und Unterschenkel merkwürdigerweise frei gelassen ist (Fig. 913 und 914). Der Schluß des Beckenteiles ist auf die Rückseite gelegt.

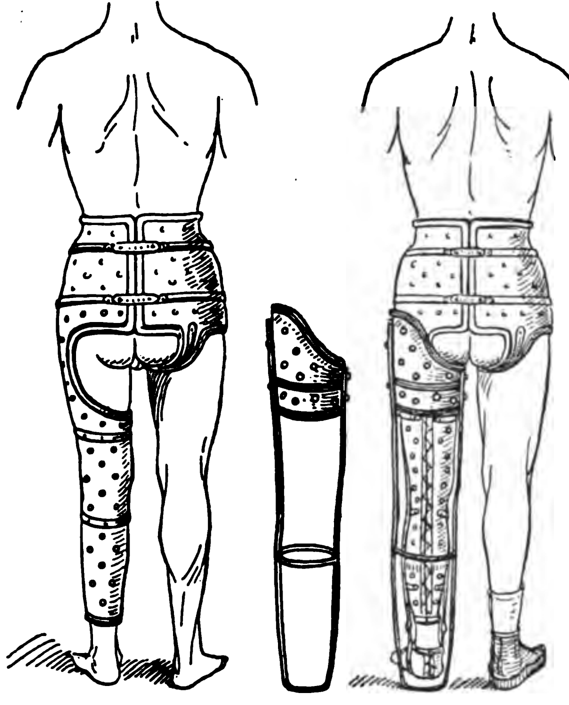


Fig. 915. (DUCROQUET. Fig. 916.

Während ich an dieser Eigentümlichkeit keinen Vorteil ersehen kann, erscheint mir der Gedanke, welcher in einer zweiten Coxitisschiene (Fig. 915 und 916) desselben Autors hervortritt, sehr beachtenswert. In dieser Konstruktion trennt DUCROQUET Fixationsteil und Gehschiene vollständig. Er legt zunächst eine einfache Fixationskapsel an und setzt dann den Patienten mit dieser Kapsel auf eine Hüftkrücke. Er erkennt, daß die Verwendung einer Coxitisschiene als Gehapparat immer deren Leistungen als Fixationsapparat beeinträchtigen muß.

Es ist das eine Frage, auf welche wir bei der ambulanten Behandlung der Oberschenkelbrüche näher eingehen werden, auf deren Bedeutung für die Coxitis hier aber doch auch hingewiesen sein soll.

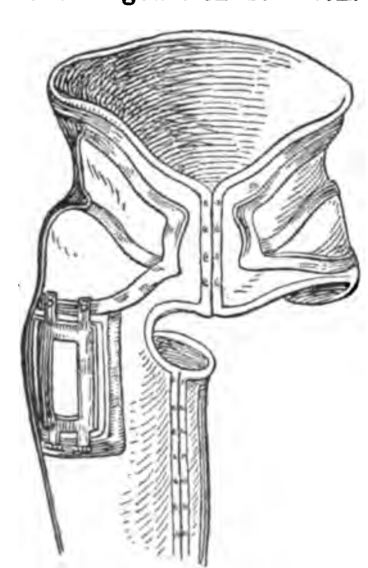


Fig. 917. (CALOT.)

Als Beispiel, wie die Celluloidmulltechnik ermöglicht, die Kapseln auch für ganz spezielle Zwecke auszuarbeiten, sei eine Konstruktion von CALOT mit einem Fenster für Fistelverbände hier noch eingefügt (Fig. 917).

Recht brauchbare Hülsenapparate scheinen die schon früher (1873) hergestellten Apparate von SEVERIN und v. WAHL gewesen zu sein. Diese Apparate (Fig. 918) wurden aus in Schellack getauchten Filzschienen hergestellt. Man benutzte dazu zwei aus grobem Filz ausgeschnittene Streifen. Der eine derselben reichte an der Außenseite von der Crista ilei bis unter die Fußsohle, dieselbe etwa eine Hand breit überragend (Fig. 919 a), der andere verlief an der Innenseite von dem Tuber ischii gleichfalls bis unter die Fußsohle (Fig. 919 b). Vom oberen Ende der Außenschiene ging noch ein

schmaler Streifen aus, welcher von hinten her das Perineum umfaßte. Diese Filzstreifen wurden in eine Schellacklösung (1 Teil Schellack auf 2 Teile Spiritus) getaucht, gut durchtränkt, ausgedrückt und dann mit Bindenwickelung an Bein und Becken befestigt, während die

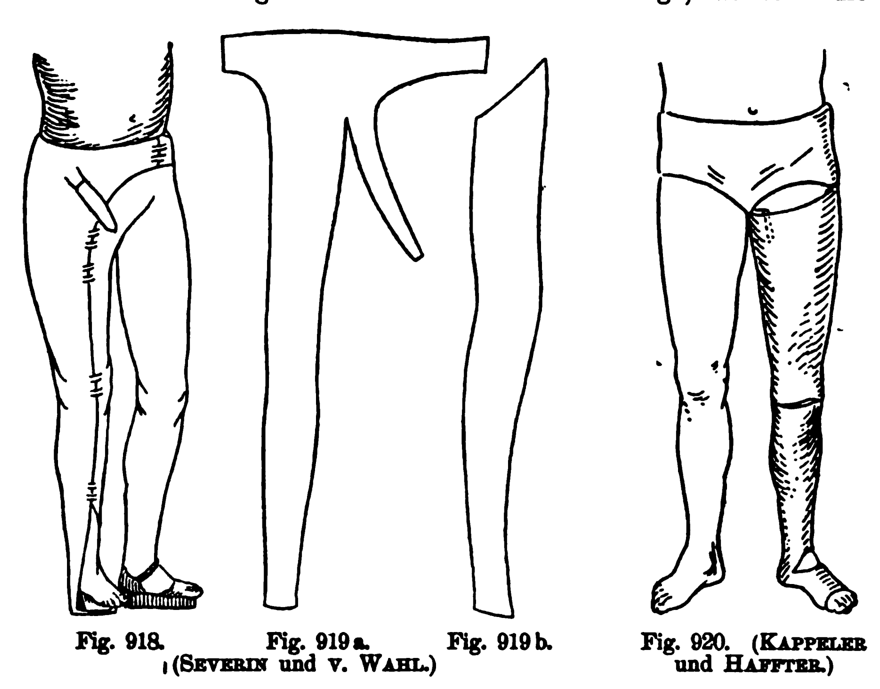


Fig. 918. Fig. 919 a. Fig. 919 b. (SEVERIN und v. WAHL.) Fig. 920. (KAPPELER und HAFFTER.)

beiden unteren Enden so übereinander geschlagen wurden, daß sie die Fußsohle um 1—1½ Zoll steigbügelartig überragten. Um das Ankleben der Streifen auf der Haut zu vermeiden, wurde eine Bindenlage untergelegt. Die Härtung der Filzschienen erfolgte in 12—24 Stunden. Es wurden dann die Ränder geglättet, die Apparate abgefüttert, mit Bändern und Schnallen versehen, und es wurden Vorkehrungen getroffen, um eine Heftpflasterextension von dem Bein zu der Schiene führen zu können.

Aehnliche Apparate wurden von KAPPELER und HAFFTER in der Wasserglastechnik ausgeführt (Fig. 920). Der so hergestellte Coxitisapparat besteht aus einem Verband für das ganze Bein und einem Beckengürtel. Auf der Höhe des Sitzknochens wird mit einer Kautschukplatte eine Art Sitzring angebracht (Fig. 921). Drei spindelförmige Fenster (in der Schenkelbeuge, in der Kniekehle, auf der Dorsalseite des Fußgelenkes) sollen eine gewisse Gelenkbeweglichkeit herstellen. Um die dadurch gefährdete Haltbarkeit des Verbandes zu sichern, sollen die Verbindungen zwischen dem Becken und den Ober- und Unterschenkelteilen durch in den Verband eingearbeitete Kautschukstreifen verstärkt werden.

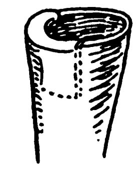


Fig. 921.

Ein Apparat, in welchem das Hülsenprinzip in recht schöner Weise zum Ausdruck kommt, ist dann weiter der Apparat von VERNEUIL

(Fig. 922); bemerkenswert an dem Apparat ist die Vorrichtung auf der Vorderseite des Hüftgelenkes, welche zur Einstellung des Flexionswinkels dient. Es geht dort von der Beckenhülse zur Vorderseite der Oberschenkelhülse eine Schiene, welche verlängert und verkürzt werden kann und die bei dieser Veränderung eine Streckbewegung oder eine Beugebewegung in der seitlich gelegenen Scharnierverbindung erzeugen muß.

Ein Apparat endlich, der die Vorteile des Hülsenprinzipes in recht geschickter Weise unter Verwendung sehr einfacher Mittel bewirkt, ist die Coxitisverbandschiene von HEUSNER (Fig. 923). Der HEUSNERsche Apparat soll die Vorteile des HESSINGschen Apparates, auf welchen wir gleich zu sprechen kommen, auch dort zugängig machen, wo eine nur weniger vollkommene Technik zur Verfügung steht. Der Apparat besteht aus zwei Teilen: einem für das Bein und einem für das Becken, beide hergestellt aus dünnen Stahl- und Eisenstäben und an der Innenseite ausgepolstert mit breiten Filzplatten. Der Beinteil hat bewegliches Fuß- und Kniegelenk und überträgt das Gewicht des Körpers mit Hilfe eines gegen den Sitzknorren reichenden Sitzringes auf eine Stahlsohle, welche die Fläche des Fußes um 1—2 cm überragt. Um das kranke Gelenk noch sicherer zu entlasten, sind an dem Beckenteil noch Perinealgurte angebracht. Die Beckenhülse besteht aus einem hinteren Eisenhalbgürtel, dessen beide Endäste genau den Hüftbeinkämmen nachgebogen sind und vorn 3—4 cm unter der Spina anterior superior endigen, wo sie durch einen Bauchriemen miteinander in Verbindung gesetzt werden. Die mittlere Partie hat hinten eine Ausbiegung, um Druck auf die Dornfortsätze der Lendenwirbel zu vermeiden, und trägt zwei an den Seiten des Kreuzbeines herablaufende Stahlspangen, deren Enden mit Messingknöpfen versehen sind zum Anheften der Perinealgurte. Als weiterer Schutz gegen Druck wird dem Beckenteil des Verbandes zwischen Eisenteil und Filzpolster noch eine Schicht dünnen Rohrgeflechtes eingelegt.

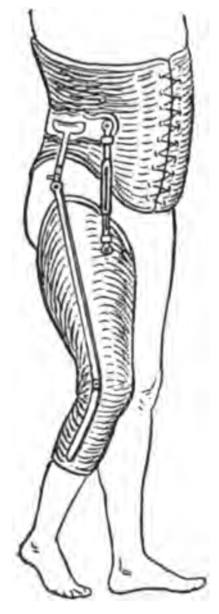


Fig. 922.
(VERNEUIL.)

Mit der Beinhülse ist die geschilderte Umhüllung des Beckens durch ein Doppelscharnier verbunden, welches alle Bewegungen des Hüftgelenkes, außer Rotationsbewegungen, gestattet. Der Apparat soll dem Patienten das Umhergehen mit beweglichem Gelenk gestatten. Er wird dem zur Redression einer etwa bestehenden Deformität eventuell chloroformierten Patienten übergezogen und dann unter Freilassung der Gelenke mit gestärkten Gazebinden fest angewickelt, zur größeren Festigkeit noch mit Tischlerleim überstrichen und dann unter möglichster Wahrung der Extension getrocknet. Der gesunde Fuß erhält einen hohen Schuh. Krücken werden nicht gebraucht; die Patienten laufen vielmehr in dem HEUSNERschen Laufstuhl (Fig. 924).

Kurze Hülsen sind vielfach für die späteren Stadien der Coxitis und für die Nachbehandlung empfohlen worden;

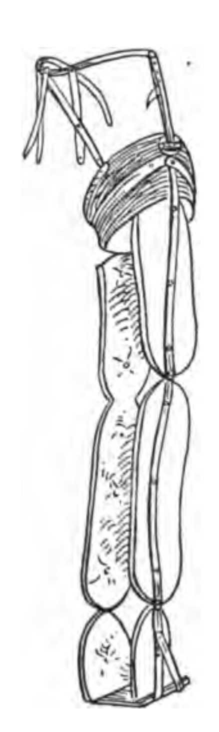


Fig. 923. (Heusner.)

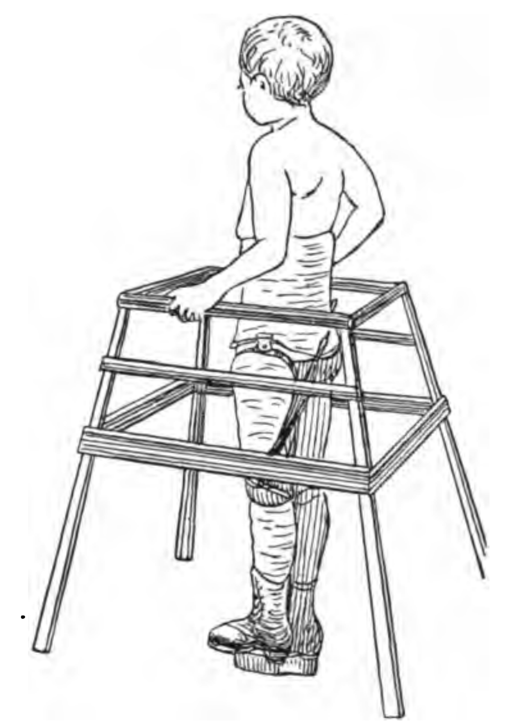


Fig. 924. (Heusner.)

sie sind meistens gearbeitet als ein das **Becken und den Oberschenkel verbandartig umfassender Apparat aus festem Material**; sie sind meistens in der Hüfte unbeweglich und halten den Oberschenkel in leichter **Abduktion und Flexion**. Wert ist bei diesen Hülsen stets darauf zu legen, daß das Becken sehr genau

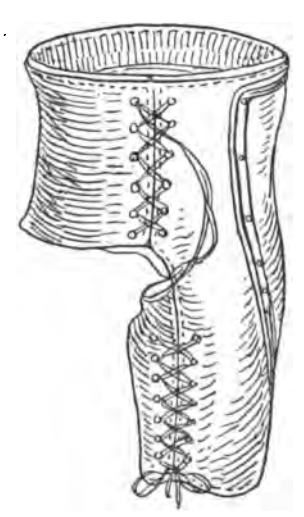


Fig. 925. (Vance.)

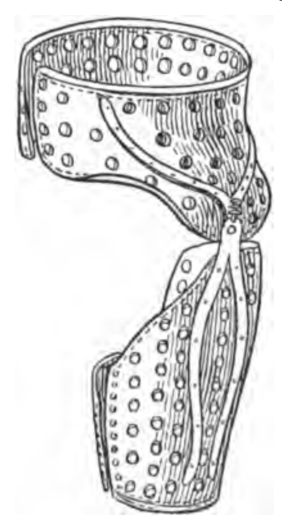


Fig. 926. (de Forest-Willard.)

gefaßt ist, daß besonders die Spinae sich gut in den Apparat eindrücken. Weiterhin ist von Wichtigkeit, daß der untere Rand des Oberschenkelteiles sich sehr exakt an die Femurcondylen anlegt.

Derartige Hülsen sind angegeben worden von VANCE (Fig. 925), DE FOREST WILLARD (Fig. 926), LORENZ (Fig. 927) und anderen, die dabei hauptsächlich Hartleder als Material benutzten. An der Hülse von FOREST WILLARD ist das Hüftgelenk beweglich gearbeitet. Ein Apparat von MELLIER aus Celluloid (Fig. 928) ist mit einem verschließbaren Fenster versehen, durch welches eine Fistel versorgt werden kann.

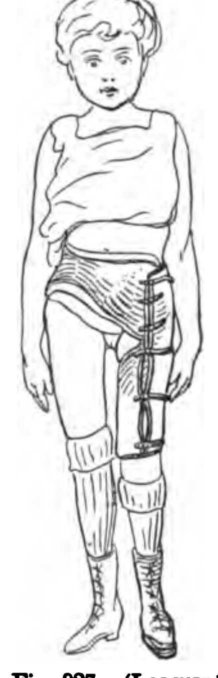


Fig. 927. (LORENZ.)



Fig. 928. (MELLIER.)

HESSINGscher Coxitisapparat.

Eine Klasse für sich bildet unter den Apparaten zur Behandlung der Hüftgelenksentzündungen der HESSINGsche Coxitisapparat. Erst seit wir diesen Apparat besitzen, herzustellen und zu verwenden wissen, ist die konservativ ambulante Behandlung der Coxitis auf die Höhe gehoben worden, auf der sie heute steht.

Die Bedeutung des HESSINGschen Apparates liegt nicht darin, daß derselbe etwa neue Ziele oder neue Konstruktionsprinzipien oder neue Techniken gebracht hätte; alles diesbezügliche ist schon vor dem HESSINGschen Apparat bekannt und geübt gewesen. Der Fortschritt liegt vielmehr darin, daß HESSING zuerst auch für die Coxitisapparate den Grundsatz strikte durchgeführt hat, daß jeder Patient seinen Apparat haben muß, d. h. daß für jeden Fall der Apparat einzeln hergestellt werden müsse und daß dabei die denkbar genaueste Anpassung des Apparates und die denkbar vollkommenste technische Ausführung desselben stattfinden müsse. Es klingt uns das heute als eine ganz selbstverständliche Forderung, und doch hat man ihre

Bedeutung vordem nicht in genügender Weise geschätzt. Wir haben im allgemeinen Teile auf diesen Punkt hingewiesen, und was wir dort im allgemeinen ausgesprochen haben, das möchten wir hier als speziell für die Coxitisapparate besonders wichtig wiederholen: Nur dann, wenn wir jedem Patienten seinen Apparat anfertigen, nur wenn wir in diesem Apparat den Zielen, welche wir zu verfolgen haben, so nahe wie nur möglich zu kommen streben, nur wenn wir, was Passen des Apparates und technische Ausführung betrifft, das denkbar Vollkommenste leisten, können wir die glänzenden Resultate erlangen, welche mit der konservativ ambulanten Behandlung tatsächlich erreichbar sind. Bei alledem wird uns der Hessingsche Apparat für die meisten Fälle das beste Hilfsmittel sein, welches wir überhaupt besitzen. Wir wollen denselben deshalb hier besonders eingehend besprechen.

Der Hessingsche Coxitisapparat besteht aus drei Hauptbestandteilen: aus dem Beinstück, dem Beckenstück und einem Teil, welcher diese beiden Stücke miteinander verbindet.

Als Beinstück wird der Hessingsche Schienenhülsenapparat für das Bein verwendet, dessen Konstruktion und Ausführung wir im allgemeinen Teil ausführlich besprochen haben. Als besondere Eigentümlichkeiten werden dieser Beinhülse gegeben die Ausarbeitung des oberen Randes der Oberschenkelhülse zum Sitzring und eine Vorrichtung zur Erzeugung einer Extensionswirkung auf das Hüftgelenk. Diese Vorrichtung (Fig. 145 a, b, c) besteht aus einer über dem Fußgelenk anzulegenden kleinen Gamasche, welche an ihrem unteren Rande mit 4 oder 6 Leinenbändchen versehen ist. Diese Leinenbändchen werden durch Löcher, welche in die Fußhülse am Außenrande der festen Sohle eingeschnitten sind, hindurchgezogen. Die Extension wird dadurch bewirkt, daß der Beinapparat so eingestellt wird, daß die Fußsohle nicht auf der Sohle der Fußhülse auftritt, sondern daß zwischen beiden ein kleiner Zwischenraum (1—2 ccm) bleibt, daß nun mit Hilfe der Extensionsgamasche und ihrer Bänder der Fuß gegen die Fußplatte angezogen wird und daß dieser Zug durch Verknüpfen der Extensionsbänder unter der Apparatsohle erhalten wird. Man kann natürlich dieselbe Wirkung erreichen, wenn man den Apparat zunächst nicht länger stellt, als das Bein ist, bei dieser Einstellung den Fuß mit Hilfe der Extensionslasche in der Fußhülse festbindet und nun erst die Verlängerung der Schiene bewirkt.

Für den Beckenteil haben wir am Hessingschen Apparat zwei Konstruktionen; die erste hat Hessing früher wohl als Normalkonstruktion verwendet, während er in neuerer Zeit die zweite als solche zu brauchen scheint.

Bei der ersten Konstruktion (Fig. 929) ist eine Lederhülse, die durch Stahlschienen verstärkt ist, als Beckenfixationsteil verwendet; diese Hülse umfaßt zunächst die Beckenhälfte der kranken Seite und den Ansatz des Oberschenkels auf dieser Seite. Ueber die gesunde Seite geht von diesem Teil aus rückwärts ein sich verschmälerndes Band, welches bis zur Spina ant. sup. der anderen Seite hart gearbeitet ist und dann in einen Riemen ausläuft, der über den Leib herüberzieht, auf der kranken Seite wieder festgeknöpft wird und dadurch den Schluß des Beckenteiles erzeugt. Bemerkenswerte Einzelheiten an diesem Beckenteil sind, daß auf der kranken Seite, dort, wo die Hülse unter den Sitzknorren hingreift, diese als Sitzring

28*

ausgearbeitet wird. Von außen stemmt sich gegen diese Partie der obere Rand der Oberschenkelhülse, der in diesem Falle eine Sitzpolsterung nicht zu besitzen braucht. Sodann ist bemerkenswert eine Pelotte, welche in die Leistengegend der kranken Seite sich einlegt und dort durch eine Stahlschiene, welche von der Beckenhülse herkommt, festgehalten wird. Die Hülse ist verstärkt durch aufgenietete Stahlschienen, an welchen auf der Rückseite der Verschluß angebracht ist (Schlitzverschluß mit Stellknöpfen), auf welchen der Träger der eben erwähnten Pelotte aufgeschraubt ist und welche weiterhin dazu dienen, das Verbindungsstück zwischen Bein- und Beckenteil auf dem Beckenteil zu befestigen.

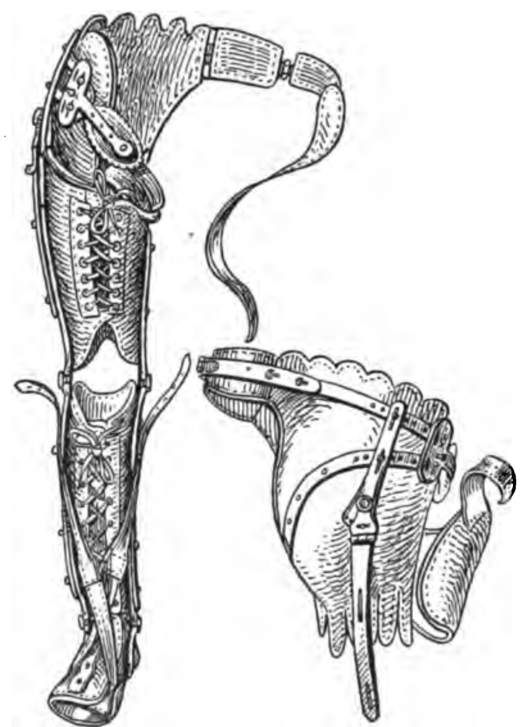


Fig. 929. (Hessing.)

Die zweite Art der Herstellung des Beckenteiles zeichnet sich der ersten gegenüber dadurch aus, daß sie eine bessere Fixation des Beckens gewährt. Es ist hier der sogenannte Hessingsche Hüftkorb benutzt. Diese Konstruktion hat in der modernen Orthopädie eine sehr große Verbreitung gewonnen. Wir wollen sie deshalb ausführlicher beschreiben, wenn wir dabei auch Einzelheiten, die an anderer Stelle schon erwähnt worden sind, wiederholen müssen. Ich halte mich bei dieser Beschreibung an die von mir geübte Arbeitsmanier.

Der Hüftkorb besteht aus zwei im großen und ganzen gleichen Teilen für die beiden Hälften des Beckens, jeder dieser Teile ist wiederum aus zwei Schienen zusammengesetzt, aus dem Hüftbügel und dem Trochanterbügel. Der Hüftbügel ist ebenso gebaut wie der im Hessingschen Korsett zur Verwendung kommende. Derselbe beginnt auf der Rückseite des Beckens etwas oberhalb des Sitzknochens, steigt dort senkrecht auf, etwa bis zur Höhe der Spina post. sup. ossis ilei, biegt an dieser Stelle um und zieht, dem Darmbeinkamm folgend, bis vor und unterhalb der Spina ant. sup. Dabei überschreitet er den First des Darmbeinkammes in der Richtung von außen nach innen zwischen der hinteren und mittleren Axillarlinie. Man kann sich die Lage und den Verlauf des Hüftbügels, soweit er dem Darmbeinkamm folgt, am besten dadurch klar machen, daß man die Hand in die Hüfte stemmt, wie es bei unserem Turnen üblich ist, daß man mit diesem Griff beiderseits das Darmbein von oben her

fest faßt und demselben von hinten nach vorn folgt. Auf der Rückseite hat der absteigende Ast des Hüftbügels dem knöchernen Becken so eng als möglich anzuliegen.

Der Trochanterbügel ist eine Schiene, welche mit dem vorderen Ende

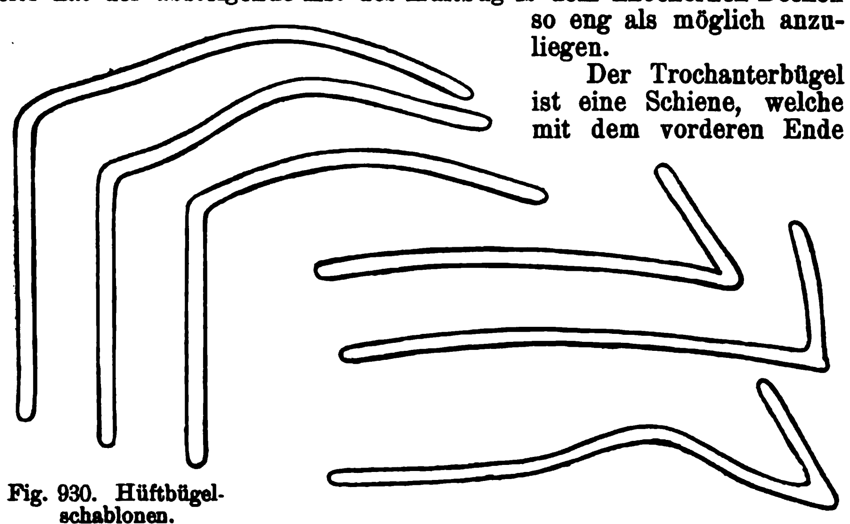


Fig. 930. Hüftbügelschablonen.

Fig. 931. Schablonen für Trochanterbügel.

des Hüftbügels durch Verschraubung verbunden ist und welche unterhalb der Spina nach der Außenseite des Beckens herüberläuft, dort an der oberen Grenze des Trochanters hinzieht und auf der Rückseite das untere Ende des Hüftbügels wieder trifft und auf demselben durch Verschraubung befestigt wird. Wenn man den Hüftbügel und den Trochanterbügel auf eine Fläche ausrollt, so bekommt man für den Hüftbügel Figuren, wie sie

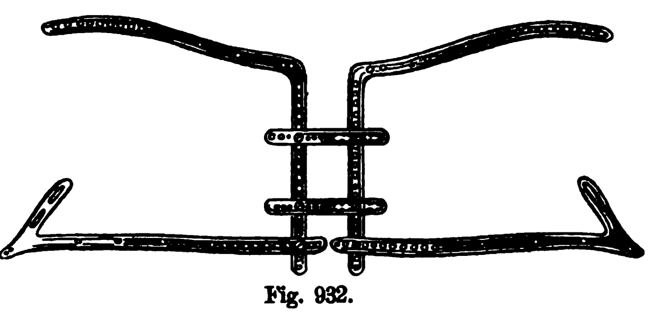


Fig. 932.

Fig. 930 darstellt, für den Trochanterbügel die Formen der Fig. 931. Diese Figuren wiedergebende Kartonstreifen dienen uns als Schablonen für die Anpassung der Bügel. Die Art und Weise, wie die beiden Bügel vereinigt werden und wie dieselben dann wiederum durch zwei auf die Rückseite des Beckens gelegte kleine Verbindungsschienen zum Gerüst des Hüftkorbes zusammengefaßt werden, zeigen die beiden Figg. 932 und 933.

Dieses Gerüst wird nun durch eine Polsterung unterlegt. Man nimmt für diese Polsterung zunächst eine Lage kräftigen

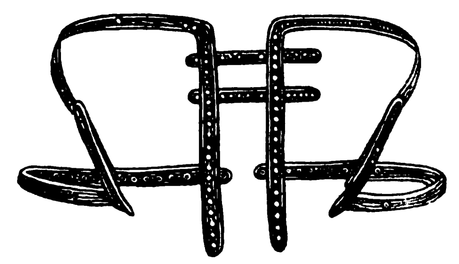


Fig. 933.

Fig. 932 und 933. Zusammensetzung des Hüftkorbes aus Hüft- und Trochanterbügel.

Leders, welche auf der Innenseite der Schienen festgenietet wird, auf dieses Leder kommt eine ein- oder mehrfache Schicht von weichem Flanell, darüber eine Schicht weiches Wildleder. Auf der Rückseite

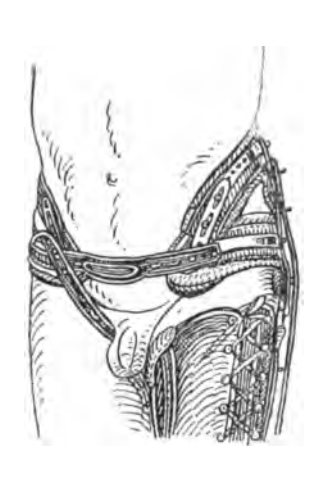


Fig. 934.

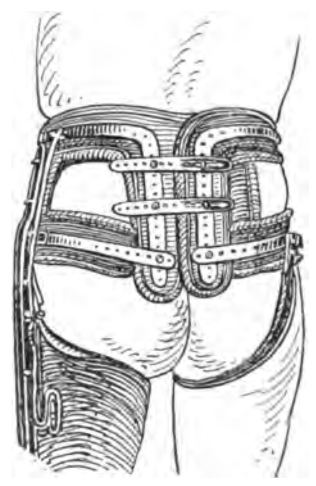


Fig. 935.

Fig. 934 und 935. Hüftkorb.

wird diese Unterlage zu einem breiten Schild, welches das Kreuzbein überdeckt, verbreitert. In der Gegend, wo der Hüftring in die Leistenbeuge hereingreift, pflegt man eine etwas dickere Unterfütterung zu geben als an den übrigen Partien.

In der hier beschriebenen und abgebildeten Form pflegt der Hüftkorb von den meisten Orthopäden jetzt angefertigt zu werden; Hessing gibt an den Hüftbügel der kranken Seite meistens noch einen Fortsatz, welcher vom Rücken her unter den Sitzknorren greift; er benutzt also nicht, wie sonst meistens geschieht, den oberen Rand der Oberschenkelhülse, sondern diesen Fortsatz als Sitzpunkt. Wie dieser Fortsatz verläuft, sieht man aus den Figg. 936, 938 und 940. Es ist diese Herstellung des Stützpunktes für den Sitzknochen übrigens technisch schwieriger, als die Gewinnung desselben am Oberrand der Oberschenkelhülse.

Fig. 936. Hüftkorb mit unter den Sitzknorren geführten Fortsatz des Hüftbügels.

Der Verbindungsteil zwischen Hüft- und Beinteil des Hessingschen Apparates ist eine kräftige Stahlschiene, welche durch Schrauben oder Stellknöpfe mit dem Becken- und dem Beinteil verbunden wird

und welche in der Höhe der Hüftgelenksachse ein doppeltes Scharnier besitzt. Dieses Scharnier erlaubt Bewegungen im Sinne der Beugung und Streckung des Hüftgelenkes, sowie Bewegungen im Sinne der Abduktion und der Adduktion. Es ist dabei mit dem Scharnier eine Vorrichtung verbunden, welche es erlaubt, eine beliebige Beuge- oder Streckstellung des Gelenkes fest einzustellen oder die Bewegungen in diesem Sinne in einem beliebigen Sektor freizugeben. Es ist dies da-

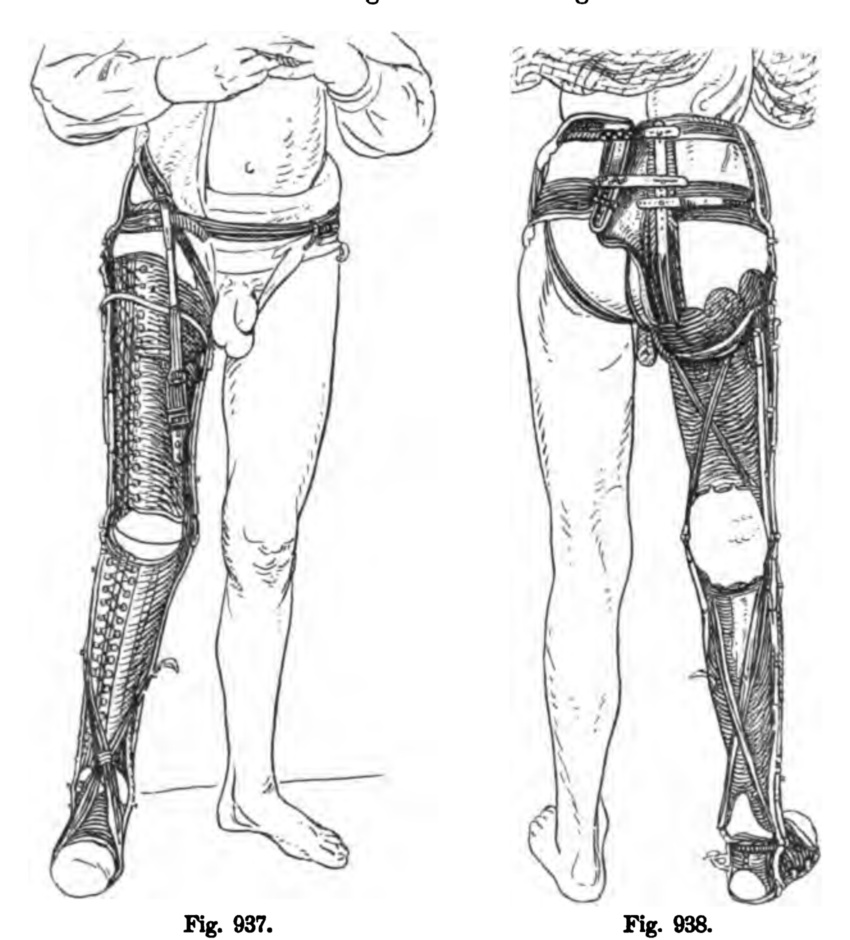


Fig. 937. Fig. 938.

Fig. 937 und 938. Hessings Coxitisapparat. (Original Hessing.)

durch erreicht, daß der eine zum Scharnier tretende Schienenteil jenseits des Scharniers eine sektorenartige Verbreiterung besitzt. In diese Verbreiterung sind eine Anzahl von Schlitzen gegeben, denen auf dem anderen zum Scharnier tretenden Teile eine Reihe von Schraublöchern entsprechen; die Feststellung des Scharniers wird dadurch erreicht, daß durch einen oder zwei dieser Schlitze hindurch Schrauben in die durch die Schlitze sichtbar werdenden Schraublöcher eingesetzt werden. Zieht man die Schrauben nicht fest an, so wird eine durch die Länge des Schlitzes und die Stellung der Schraube in demselben bedingte

Bewegungsmöglichkeit für das Scharnier gegeben (s. Fig. 103a und b). Zieht man sie an, so erhält man Fixation des Gelenkes in der betreffenden Stellung.

Zu dem Apparat, wie wir ihn hier beschrieben haben, werden nun fast in jedem Falle noch Hilfsapparate hinzugefügt.

Hessing selbst gibt, wie aus den aus seinem Buche stammenden Abbildungen ersichtlich ist, in sehr vielen Fällen die sog. vordere Extension bei (Fig. 937, 939). Diese Vorrichtung (Fig. 940) hat den Zweck, der Neigung zur Entstehung einer Beugekontraktur der Hüfte entgegenzuarbeiten oder, wo eine solche schon entstanden ist,

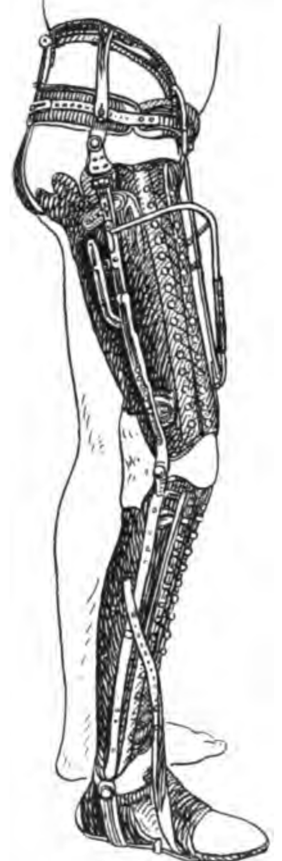




Fig. 939. Hessings Coxitisapparat. (Original Hessing.)

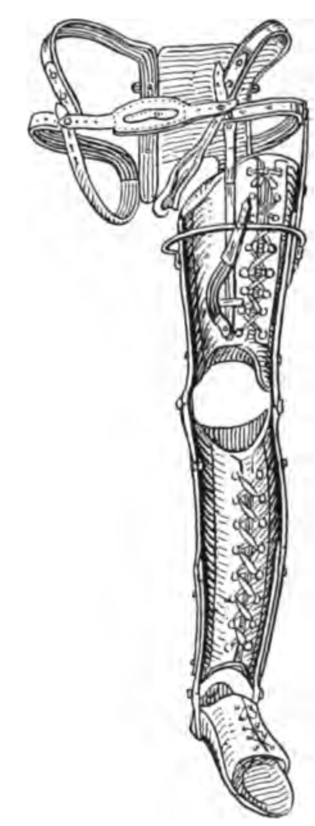


Fig. 940. Apparat mit vorderer Extension.

diese korrigieren zu helfen. Sie ist folgendermaßen konstruiert: Von der vorderen Ecke des Hüftringes geht auf der kranken Seite eine Schiene ab, welche an der Vorderseite des Oberschenkels herunter bis in die Nähe des Knies reicht. Diese Schiene trägt kurz unter ihrer Abgangsstelle ein Scharnier, welches Beuge- und Streckbewegungen der Hüfte erlaubt. An ihrem unteren Ende besitzt die Schiene einen nach vorn weisenden Knopf. Etwas oberhalb der Mitte des Oberschenkels zieht über diese Schiene ein Stahlbügel herüber, welcher mit der äußeren und der inneren Seitenschiene des Oberschenkelteiles fest verbunden ist. Dieser Bügel besitzt vorn in der Mitte ebenfalls einen Knopf.

Ein Gummizug wird nun zwischen diesem Bügel und dem unteren Ende der vorbeschriebenen Schiene ausgespannt; derselbe übt einen elastischen Druck, der sich auf das Hüftgelenk im Sinne der Erzeugung einer Streckbewegung übertragen muß. Zwei technische Einzelheiten, welche an dieser Konstruktion bemerkenswert sind, sind folgende: Es empfiehlt es sich, die am Oberschenkel herunterziehende Schiene aus zwei Teilen anzufertigen, von denen der eine (der untere) in dem entsprechend hohl gearbeiteten Ende des oberen steckt und dort durch die Spannung des Gummibandes festgehalten wird. Der die beiden Seitenschienen des Oberschenkels verbindende Bügel steckt mit seinen rechtwinklig umgebogenen Enden in zwei kurzen Stahlrohren, welche auf den Seitenschienen an entsprechender Stelle hart aufgelötet sind.

Wird diese vordere Extension von Hessing häufig benutzt, so benutzen andere lieber die sogenannte hintere Extension (Fig. 941). Es ist dies ein breiter Gummigurt, welcher am unteren Ende der Oberschenkelhülse auf der Rückseite derselben befestigt ist und von da zum Hüftbügel der kranken Seite hinaufzieht, wo er etwa in der Gegend der Umbiegung vom Kreuzbein- zum Darmbeinteil unter Spannung an einen Knopf eingehängt wird. Es ist verständlich, daß dieser Zug eine ganz ähnliche Wirkung auf die Stellung des Hüftgelenkes haben muß wie die vorhin beschriebene Konstruktion.

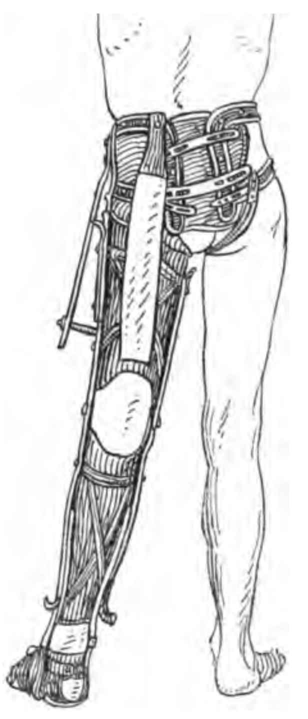


Fig. 941. Apparat mit hinterer Extensions- und Abduktionsfeder.

Vorrichtungen zur Erzeugung von Ab- und Adduktionsstellungen des Hüftgelenkes werden von Hessing selbst, soweit wir bisher gesehen haben, mit den Apparaten nicht verbunden. Er erreicht solche Stellungsänderungen durch entsprechende Verstellungen im Apparat. Eine sehr zweckmäßige, zu diesen Zwecken brauchbare Hilfskonstruktion stammt von Hoffa; sie ist hervorgegangen aus der Schedeschen Abduktionsschraube, welche von Hoffa, wie wir das bei der Besprechung der Apparate für Hüftsluxation erwähnt haben, zuerst mit Hessingschen Hüftapparaten verbunden worden ist. Um den starren Druck dieser Schraube in einen elastischen zu verwandeln, brachte Hoffa eine federnde Schiene an dem Apparat an, deren Druck je nach Einstellung Abduktion oder Adduktion erzeugt. Die Schiene ist auf dem oberen Teil des Verbindungsstückes von Becken und Beinteil befestigt und reicht mit ihrem freien Ende, dem Verlauf der Außenschiene der Oberschenkelhülse folgend, bis nahe an das Kniegelenk herunter. An ihrem unteren Ende ist in diese Schiene, für deren Herstellung sich besonders Schlägerklingen eignen, ein Schlitz eingefeilt; durch diesen Schlitz hindurch ragt ein auf die Außenschiene aufgesetzter Bolzen mit einem Schraubengewinde hindurch. Soll eine Abduktionsbewegung erzeugt werden, so wird diese Schiene so gebogen, daß sie seitlich vom Oberschenkel

absteht (Fig. 941). Wird nun eine Schraubenmutter auf jenen Bolzen, den man eben noch durch den Schlitz hindurchragen läßt, aufgedreht, so wird dadurch die Feder unter Spannung gesetzt und sie erzeugt einen Druck im Sinne der Abduktion. Will man eine Adduktionsbewegung ausführen, so biegt man die Schiene so, daß sie der Außenseite der Oberschenkelhülse gerade anliegt (Fig. 942), man dreht die Mutter auf die Schraube so auf, daß sie unter die Schiene zu liegen kommt. Dreht man nun die Schraubenmutter so, daß sie sich vom Oberschenkel entfernt (Fig. 943), so wird dadurch wiederum die Feder unter Spannung gesetzt und sie wirkt nun im Sinne der Erzeugung einer Adduktionsstellung.

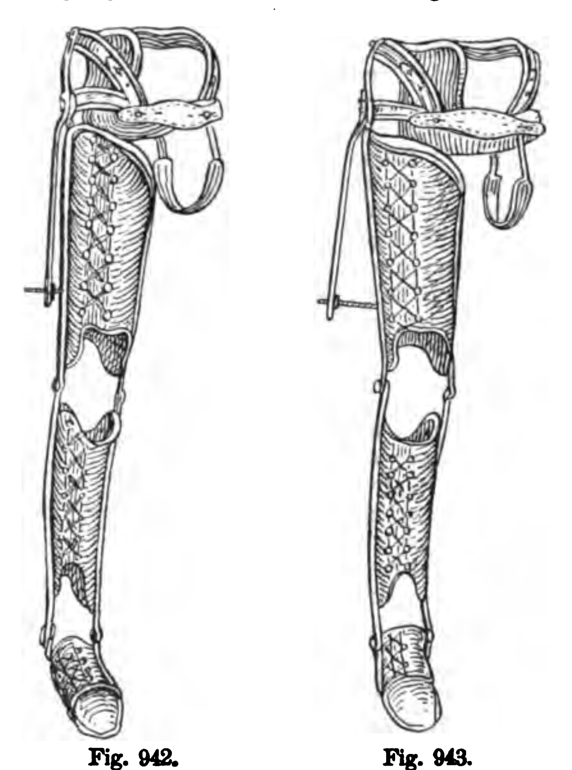




Fig. 942. Fig. 943.

Fig. 942 und 943. Apparat mit Adduktionsfeder.

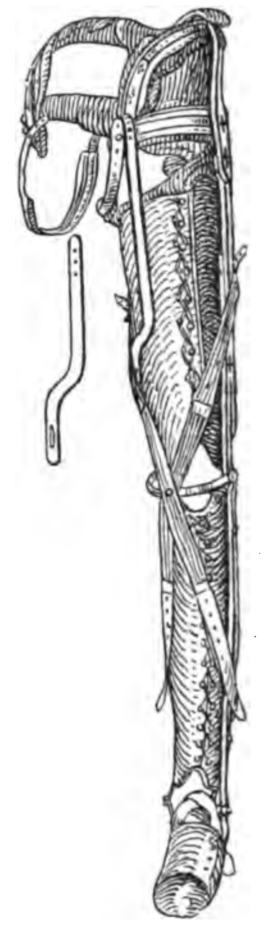


Fig. 944. Hoffas Bajonettschiene.

Um mit den direkt am Gelenk anzubringenden Hilfsapparaten fertig zu werden, wollen wir gleich auch eine kleine Schiene anführen, welche benutzt werden kann, um das Hüftgelenk auch gegen Bewegungen im Sinne von Ab- und Adduktion festzustellen. Es ist dies eine von Hoffa angegebene bajonettförmig gebogene Schiene (Fig. 944), welche von der Spinaecke des Hüftkorbes auf der kranken Seite abgeht und über die Vorderfläche zur medialen Seitenschiene des Oberschenkelteiles geführt und an Ursprungs- und Abgangsstelle durch Schrauben festgelegt wird.

Ein paar Hilfsapparate, welche vielfach in ihrer Bedeutung nicht genügend gewürdigt werden, sind zwei Gummizüge, welche mit dem Beinteil des Apparates zu verbinden sind. Die Extension, welche der Apparat erzeugen soll, kann erst dann wirklich zur Geltung kommen, auch beim Gehen und beim Sitzen des Patienten, wenn diese Gummizüge an dem Apparat angebracht werden. Man muß sich vergegenwärtigen, daß die oben beschriebene Extensionsvorrichtung des Hessing-Apparates doch nur so lange in Wirksamkeit sein kann, als das Knie in Streckstellung ist und als der Fuß in rechtwinkliger Dorsalflexion steht. Sowie das Knie gebeugt wird, sowie eine Plantarflexion des Fußes eintritt, werden die mechanischen Bedingungen so verändert, daß eine Extensionswirkung auf das Hüftgelenk durch die Streckgamasche nicht mehr möglich ist. Diesen Uebelständen entgeht man, wenn man an Knie und Fuß des Apparates Vorrichtungen anbringt, die diese Gelenke immer wieder in die Stellung zurückbringen, welche sie haben müssen, um die Extensionswirkung zu ermöglichen.

Am Knie wird dazu am zweckmäßigsten der Gummizug benutzt, welchen wir als künstlichen Quadriceps (Fig. 945 und 946) zu bezeichnen pflegen. Er besteht aus zwei elastischen Zügen, welche oben von



Fig. 945. Fig. 946.

Fig. 945 und 946. Künstlicher Quadriceps.

der Innen- und Außenschiene des Oberschenkelteiles abgehen, sich vor dem Knie kreuzen und unten wieder an den Schienen des Unterschenkelteiles eingeknöpft werden. Vor dem Knie stützen sich die beiden Bänder mit ihrer Kreuzungsstelle auf einen Bügel, welcher von den Kniescharnieren aus über die Vorderseite des Knies herübergelegt ist. Die Verbindung dieses Bügels wird entweder durch zwei kleine Zapfen hergestellt, welche vom Knie her in die Achsen der Kniescharniere, die entsprechende Löcher tragen, eingreifen, oder man feilt die Enden des Bügels halbkreisförmig aus und steckt sie in eine entsprechende Ausfräsung des Scharnierbolzens.

Der Gummizug, welcher zur Einhaltung der Dorsalflexion des Fußgelenkes dient (s. Fig. 937 und 939), ist ebenfalls wieder zweiteilig. Die beiden Bänder werden an der Fußhülse außen und innen etwa in der Gegend der Köpfchen der Metatarsi angenäht, sie werden vor dem Fußgelenk gekreuzt und an den Außenschienen des Unterschenkelteiles oben festgeknöpft.

Erwähnen müssen wir noch, daß in besonders schweren Fällen mit dem Hüftteil des Apparates ein Korsett in der üblichen Konstruktion des Hessingschen

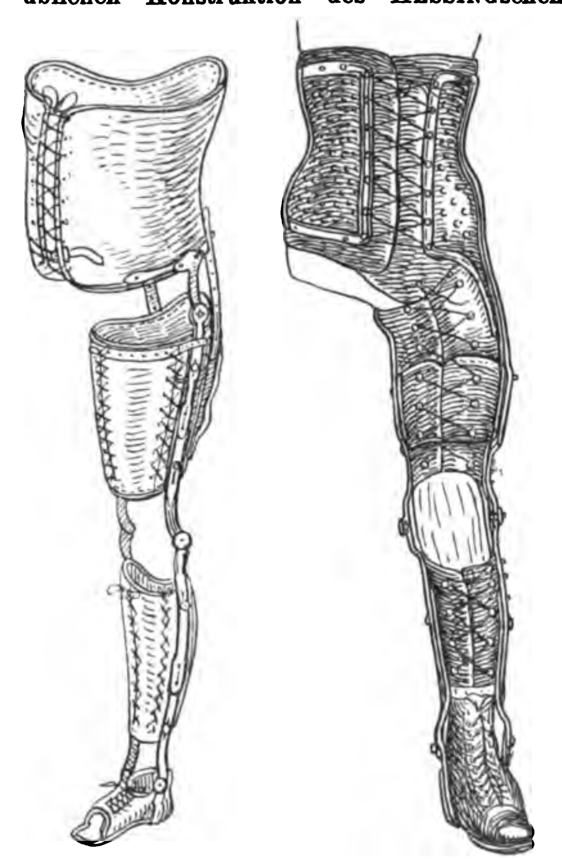




Fig. 947. Hessing-Modifikation von Schmidt.



Fig. 948. (Dollinger.)

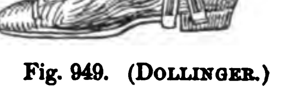


Fig. 949. (Dollinger.)

Korsettes verbunden werden kann. Endlich möchten wir noch darauf aufmerksam machen, daß es mit Hilfe von Korkeinlagen in den Fußteil, wie wir dieselben bei der Besprechung der Verlängerungsschienen kennen lernen werden, leicht möglich ist, Verkürzungen in funktionell und kosmetisch günstiger Weise auszugleichen.

Man hat nun vielfach versucht, den Hessingschen Apparat, der an seinen Verfertiger hohe Ansprüche in betreff der Technik stellt, zu vereinfachen oder so zu modifizieren, daß die Apparate

auch von weniger gut geübtem technischen Personal hergestellt werden können. Die Versuche haben im allgemeinen keine sehr günstigen Resultate ergeben. Der einzige Punkt, an dem man durch Modifikation eine Erleichterung gewinnen kann, ist der Hüftteil. In der Form, in welcher wir ihn als zweite HESSINGsche Modifikation beschrieben haben, ist derselbe deshalb technisch außerordentlich schwer herzustellen, weil die Schienen, welche ihn zusammensetzen, direkt auf den Körper angesetzt werden müssen. Man kann einen solchen Hüftkorb nicht über ein Gipsmodell arbeiten, weil an einem solchen Modell die tiefer liegenden Formen des Beckens, nach





Fig. 950. (DOLLINGER.)

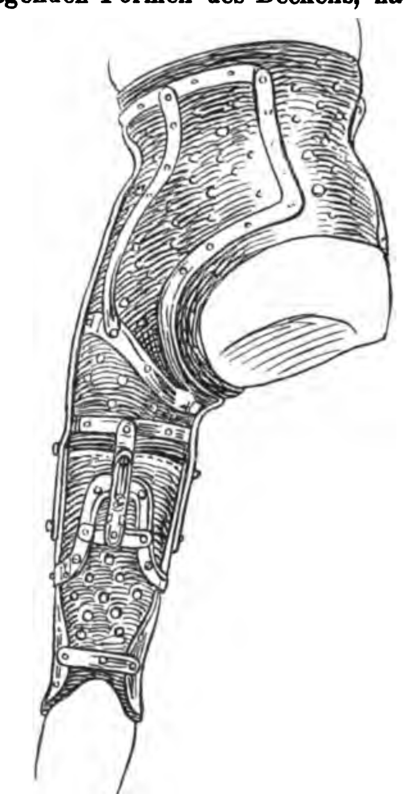


Fig. 951. (DOLLINGER.)

denen sich diese Schienen richten müssen, niemals so zum Ausdruck gebracht werden können, wie dies zur Formung der Hüftbügel geschehen müßte. Will man hier eine Erleichterung haben, so erreicht man sie, wenn man das Beckenstück in einer Manier herstellt, die auch bei Arbeit über Modell eine genügende Fixation des Beckens erreicht. Man muß dann den Hüftteil ebenfalls in der Hülsenmanier arbeiten, ähnlich wie es in der ersten Modifikation von HESSING geschehen ist. Man wird dann aber nicht nur die kranke Seite in die Hülse fassen, sondern diese auch über die gesunde Seite herüberlegen.

Derartige Apparate sind vielfach hergestellt und empfohlen worden; wir bilden einen solchen aus dem SCHMIDTschen Katalog

(Fig. 947) ab. Der Apparat ist technisch wenig gut ausgearbeitet. Vorzüglich dagegen ist das nach dieser Manier gefertigte Beckenstück in dem Apparat von DOLLINGER, welchen wir weiter wiedergeben, hergestellt.

Am DOLLINGERschen Apparat (Fig. 948, 949, 950) reicht der Hüftteil reichlich handbreit über den Hüftkamm herauf und bildet dort eine Tailleneinschnürung. Unter den Sitzknorren greift derselbe mit einer breiten Sitzfläche, er setzt sich außerdem bis zur Hälfte des Oberschenkels herab fort. An seinem unteren Ende wird er von der Oberschenkelhülse überdeckt. Oberschenkelteil und Unterschenkelteil sind verlängerbar, es kann mit denselben ebenso wie im HESSINGschen Apparat eine Extension eingestellt werden. Bemerkenswert ist in der DOLLINGERschen Konstruktion noch, daß die Seitenschienen für gewöhnlich mit dem Schuh des Patienten verbunden werden sollen, und daß, um die Verbindung fest herzustellen, das Fußstück der Seitenschienen Δ-förmig gearbeitet wird.



Fig. 952. Apparat für Arthritis deformans coxae. (HOFFA.)

Der DOLLINGERsche Apparat kann durch das Weglassen des Unterschenkelteiles in eine kurze Hülse (Fig. 951) umgewandelt werden, dieselbe zeichnet sich vor den oben besprochenen derartigen Konstruktionen dadurch aus, daß auch mit ihr eine gewisse Extension an dem Hüftgelenk eingestellt werden kann. Es ist das dadurch erreicht, daß die Oberschenkelhülse mit ihrem unteren Ende sich sehr exakt gegen die Knieknorren legt und daß dieselbe gegen den Beckenteil im Sinne der Extension verstellbar ist.

Nicht-tuberkulöse Hüftgelenksentzündungen.

Wir haben im vorstehenden Abschnitt, wenn wir von Coxitis sprachen, die tuberkulöse Entzündung des Hüftgelenkes und da wieder insonderheit das jugendliche Alter im Auge gehabt. Gehört auch die überwiegende Mehrzahl der Hüftgelenksentzündungen, welche mit orthopädischen Apparaten behandelt werden können, in diese Rubriken, so gibt es doch auch noch eine Reihe ätiologisch anderer Entzündungszustände der Hüfte, bei denen ebenfalls die Indikation zur Verwendung von Apparaten gestellt werden kann. Es sind hier anzuführen: subakute und chronische Gelenkrheumatismen, gichtische Entzündungen, Arthritis deformans und ähnliche Erkrankungen.

Es kommt bei diesen Fällen im allgemeinen weniger darauf an, eine exakte Fixation des Gelenkes zu bewirken, als vielmehr darauf, das Gelenk vom Belastungsdruck im Gehen und Stehen zu befreien. Die Folge davon ist, daß man die für diese Fälle zu gebenden Apparate mehr als Entlastungsapparate denn als Fixationsapparate arbeitet, daß man also besonders darauf sieht, daß

das Körpergewicht am Tuber ischii abgefangen und durch den Apparat auf den Fußboden gebracht wird, die Scharnierverbindungen aber beweglich bleiben.

Um diese Aufgaben zu lösen, brauchen wir gut gearbeitete Reitapparate oder Hüftkrücken, für welche sich auch hier wieder die Hessingsche Hülsenmanier im allgemeinen am meisten empfiehlt. Als Hüftteil genügt für diese Fälle gewöhnlich, wenn wir überhaupt einen Hüftteil gebrauchen, ein einfacher Beckenring, so daß man gern auf Konstruktionen kommt, wie der von Hoffa zur Behandlung von Arthritis deformans des Hüftgelenkes empfohlene und in Fig. 952 abgebildete Apparat. Wo es nicht darauf ankommt, eine vollständige Entlastung des Hüftgelenkes zu bewirken, wo es genügt oder wo es vorteilhafter ist, nur eine teilweise Entlastung zu erzeugen, ist dies zu erreichen durch die Benützung der Schanzschen federnden Hüftkrücke (s. Fig. 780). Für Fälle, in welchen mit diesen Konstruktionen die gestellte Aufgabe nicht genügend zu lösen ist, wird sich aus der im vorstehenden Abschnitt über Coxitis gegebenen außerordentlich großen Anzahl von Apparaten stets etwas Brauchbares finden lassen.

Hüftgelenkskontrakturen.

Wir haben bei der Besprechung der Apparate zur Behandlung der Hüftgelenksentzündungen vielfach Vorrichtungen erwähnt, welche dazu dienen, Gelenkkontrakturen, die im Verlaufe dieser Entzündungen auftreten, zu beseitigen oder gegen die Bildung dieser Kontrakturen anzukämpfen. Es war nicht möglich, bei der Besprechung der Coxitisapparate diese Vorrichtungen unerwähnt zu lassen, da die Bekämpfung der coxitischen Entzündungen von der Prophylaxe und Beseitigung der coxitischen Deformität nicht zu trennen ist. Verhältnismäßig häufig bekommen wir aber auch Hüftgelenkskontrakturen in Behandlung, bei denen die entzündliche Erkrankung ganz abgelaufen ist; in diesen Fällen ist natürlich das Ziel unserer Behandlung nur die Beseitigung der Deformität.

Apparate zur Erreichung dieses Zieles können wir nur in den Fällen mit Erfolg zur Anwendung bringen, wo der Zustand des Gelenkes eine Aenderung seiner Stellung auf unblutigem Wege möglich erscheinen läßt. Das ist nur der Fall, wenn in dem Gelenk überhaupt noch ein Rest von Beweglichkeit vorhanden ist, wenn nicht etwa Verzahnung von Osteophyten und dergleichen sich der Stellungskorrektur entgegensetzen, vor allen Dingen aber auch nur, wenn nicht Kopf und Pfanne so deformiert sind, daß sie wohl eine Stellungsänderung des Gelenkes erlauben, aber die stete Rückkehr der Deformität bedingen; es ist dies der Fall, wenn Kopf und Pfanne eine derartige Form gewonnen haben, daß sie nur in einer einzigen Stellung (in der Stellung der Deformität) zueinander passen.

Die Prinzipien, nach denen die Apparate zur Beseitigung von Hüftgelenkskontrakturen zu konstruieren sind, sind im großen und ganzen dieselben, nach denen die Coxitisapparate gebaut werden müssen, nur daß wir den Kontrakturapparaten noch einen aktiven Teil beifügen müssen. Die Apparate müssen also enthalten: einen Teil, welcher dazu dient, das Becken zu fassen, einen Teil, welcher dasselbe für den Oberschenkel, bezw. das Bein

leistet. Diese beiden Teile müssen durch einen dritten, der entsprechend dem Hüftgelenk beweglich ist, verbunden werden; und es muß an demselben dann eine Vorrichtung angebracht werden, welche geeignet ist, den Apparat so zu bewegen, daß eine Korrekturwirkung auf das Gelenk resultiert.

Die Schwierigkeit bei der Konstruktion dieser Apparate liegt in der Hauptsache in dem Fassen des Beckens und des Beines. Besonders das erstere ist schwierig. Aber nur wo es gelingt, diese Teile

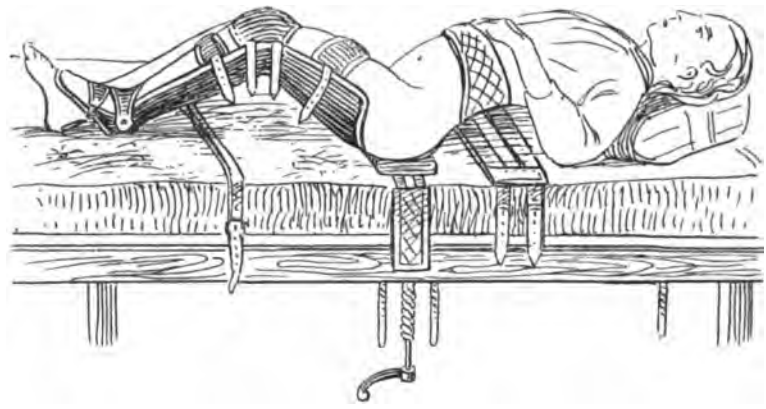


Fig. 953. LORINSERs Streckbett für Hüftkontraktur.

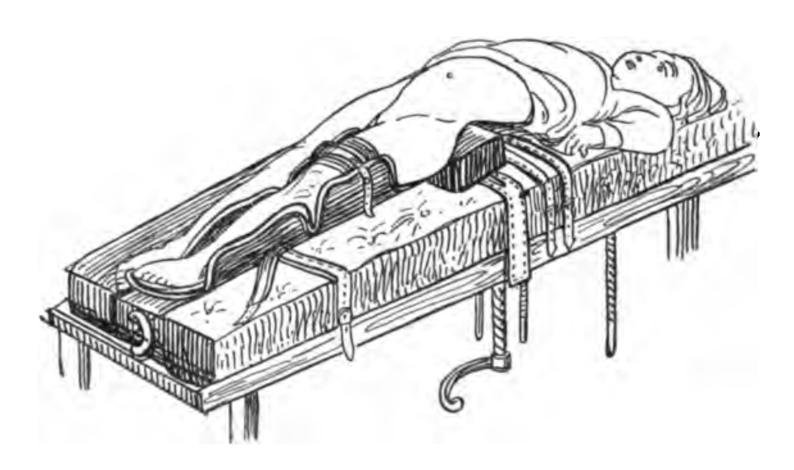


Fig. 954. (LORINSER.)

mit dem Apparat fest zu greifen, ist es möglich, eine so starke, wirksame Kraft einzusetzen, wie die im allgemeinen sehr festen coxitischen Kontrakturen zu ihrer Korrektur bedürfen. Es ist natürlich auch in diesen Fällen notwendig, daß die korrigierende Kraft im richtigen Verhältnis steht zu dem Grade, mit welchem der Apparat Becken und Bein fixiert. Die Kraft darf niemals so stark sein, daß sie diese Fixation löst, denn sie geht dann in unbeabsichtigten, ja in schädlichen Nebenwirkungen verloren. Dieser letztere Punkt ist von sehr vielen Konstrukteuren nicht genügend beachtet worden.

Die zur Bekämpfung der Hüftkontrakturen in Anwendung gezogenen Vorrichtungen sind zum Teil bei Ruhiglage des Patienten zu gebrauchen, teils sollen sie im Umhergehen benutzt werden.

Zur ersten Klasse zählen die in der älteren Orthopädie auch für diese Fälle gern verwendeten Streckbetten. Als Typus derselben will ich zuerst das LORINSERsche Bett erwähnen (Fig. 953 und 954);

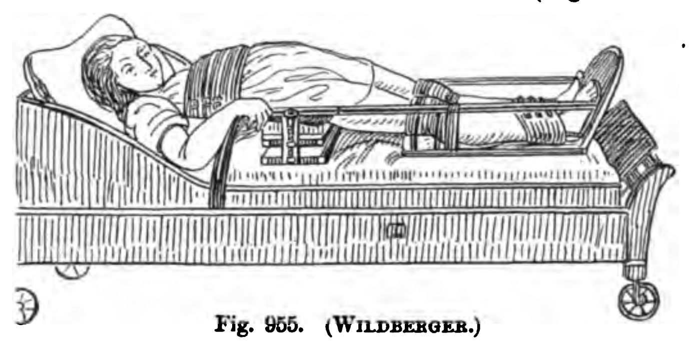


Fig. 955. (WILDBERGER.)

der Patient ruht auf einem mit einem festen Polster versehenen Tisch, sein Rumpf ist durch einen um denselben gelegten breiten Gurt auf der Unterlage festgeschnallt, das Bein ist in einer Hohlschiene bei gebeugtem Knie fixiert. Unter dem Gesäß liegt ein bewegliches Querstück, welches durch Andrehen einer Schraube gehoben werden kann, ebenso kann die Schiene, in welcher das Bein fixiert ist, durch eine Schraube in Streckung gebracht werden. Das Zusammenwirken dieser beiden Vorrichtungen erzeugt an dem auf dem Bett festgeschnallten Patienten eine Streckbewegung im Hüftgelenk.

Ein anderes Streckbett, welches im großen und ganzen nach denselben Prinzipien konstruiert ist, ist das von WILDBERGER (Fig. 955); bei diesem Apparat ist auch der Druck einer unter das Gesäß geschobenen Platte auf den in der Lagerungsvorrichtung fixierten Patienten als aktiver Teil benutzt.

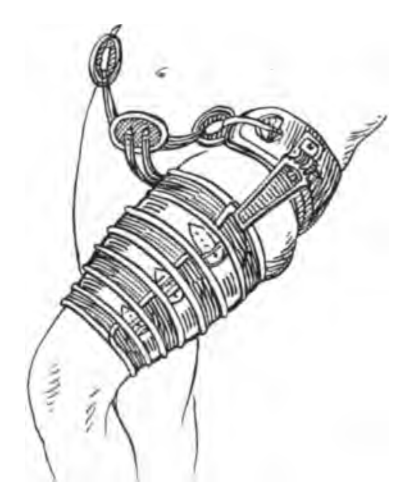


Fig. 956. (ULLRICH und MITLER.)

Nehmen wir nun von den portativen zuerst die Apparate, welche besonders für Streckung von Flexionskontrakturen angegeben sind.

Eine gut durchsichtige Konstruktion stammt da von ULLRICH und MITLER (Fig. 956). Sie arbeitet mit einer Schnecke. Bemerkenswert an dem Apparat ist die Einsetzung eines festen, sich an Spinae und Symphyse mit besonderen Pelotten anlegenden Vorderteiles in den Hüftring.

Elastische Kräfte sind verwendet in dem Apparat von BERTSCH (Fig. 957). Es sind an Becken- und Oberschenkelteil mehrfach knieförmig gebogene Schienen angesetzt, und zwischen den Enden der-

selben ist ein elastischer Zug ausgespannt, der die Streckwirkung erzielen soll.

An dem Apparat von BIGG (Fig. 958) sind elastische Stahlfedern am Hüft- und Kniescharnier angebracht. Die Kniefeder ist eine sehr zweckmäßige Beigabe, da durch eine Kniebeugung die Hüftfeder bis zu hohem Grade außer Wirksamkeit gebracht werden kann. Es wird also in diesem Apparat diese Ausweichbewegung ausgeschaltet. Die Art der verwendeten Federn ist allerdings weniger zweckmäßig.

Es folgen nun Apparate, welche hauptsächlich die Adduktionsstellung korrigieren sollen. Hierher gehört ein mir aus älteren Büchern bekannt gewordener Apparat von TAMPLIN (Fig. 959). Derselbe ist ziemlich primitiver Natur; zur Fixation des Beckens dient ein Hüftring, der mit Armkrücken und mit einem korsettartigen Teil zur Fixation dieses Gerüstes am Rumpf versehen ist. Von dem Beckenring geht nach abwärts eine Stahlschiene, die mit ihrem unteren Ende in der Höhe des Knies durch ein Band am Oberschenkel befestigt wird. Durch entsprechende Lage dieser Schiene zum Oberschenkel und durch geeignete Biegung derselben soll ein Druck im Sinne der Korrektur der Deformität erzeugt werden. Bei der mangelhaften Fixation, mit welcher der Apparat arbeitet, wird wohl selten ein größerer Effekt erzielt worden sein.

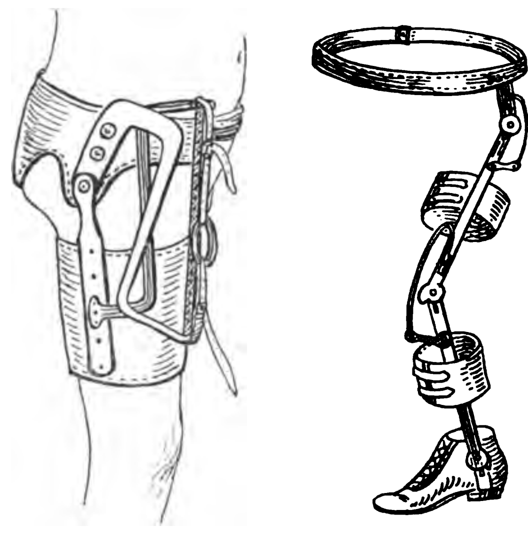


Fig. 957. (BERTSCH.) Fig. 958. (BIGG.)

Eine Konstruktion, die eigenartig und sinnreich, auch von praktischem Wert ist, besitzen wir von TAYLOR (Fig. 960); sie dient ebenfalls dazu, Adduktionsstellungen der Hüfte zu bekämpfen. Der Apparat besteht aus einer langen Beinschiene, welche an der Innenseite des Beines mittels Heftpflasterstreifen oder durch eine lange Gamasche befestigt wird. Der obere Teil dieser Schiene ist in der aus der kleineren Figur ersichtlichen Art gearbeitet. Er ist gabelförmig gestaltet und besitzt einen Perinealgurt, mit dem er sich gegen das Perineum der gesunden Seite anstemmt. Im unteren Teil trägt die Schiene dieselbe Vorrichtung zur Verlängerung, welche die TAYLORsche Coxitisschiene dort besitzt. Wird diese Verlängerung vorgenommen, so stemmt sich das obere Ende der Schiene gegen die Schambeuge der gesunden Seite und bewirkt die erstrebte Abduktion.

Diese Konstruktion von TAYLOR ist von NYROP in eine Form gebracht worden, in der sie wohl tatsächlich für den Zweck, dem sie dienen soll, gebraucht werden könnte (Fig. 961). Die beiden Hülsen sind durch eine Zahntriebstange miteinander verbunden, durch deren Verlängerung kommt die Abduktionswirkung zu stande.

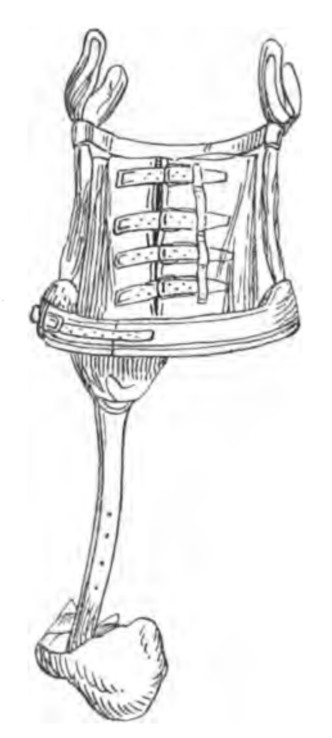


Fig. 959. (Tamplin.)

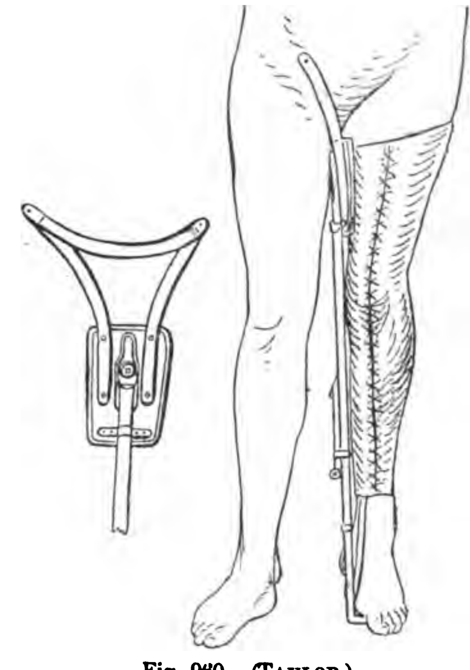


Fig. 960. (Taylor.)

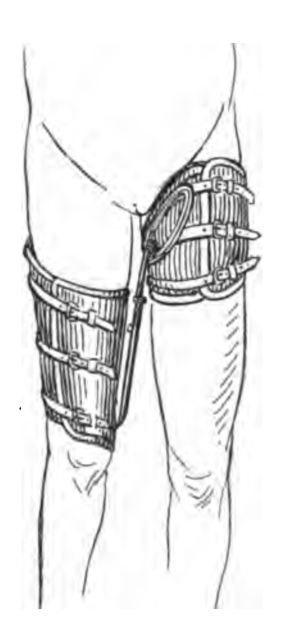


Fig. 961. (Nyrop.)



Fig. 962. (Roth.)

Neuerlich ist, wie wir oben gesehen haben, derselbe Mechanismus von LORENZ als palliativer Apparat bei der Behandlung der angeborenen Hüftverrenkung wieder empfohlen worden (s. Fig. 796).

In der modernen orthopädischen Technik verwendet man zur Korrektur der Hüftgelenkskontrakturen fast ausschließlich HESSINGsche Apparate mit den Korrektionsvorrichtungen, welche wir bei der Besprechung dieser Apparate unter der Coxitis kennen gelernt haben. Es genügt, wenn wir hier auf diese Konstruktionen wieder verweisen.

Hinzufügen wollen wir nur eine Konstruktion von ROTH, die es erlaubt, recht exakt und sicher zu arbeiten (Fig. 962). ROTH verwendet in seiner Vorrichtung Schraubendruck. Es geht auf der Vorderseite des Hüftteiles, den ROTH in diesen Fällen in Hülsenmanier arbeitet und durch kräftige Stahlschienen verstärkt, eine Schiene nach abwärts bis etwa zur Mitte des Oberschenkels; dort tritt dieselbe durch

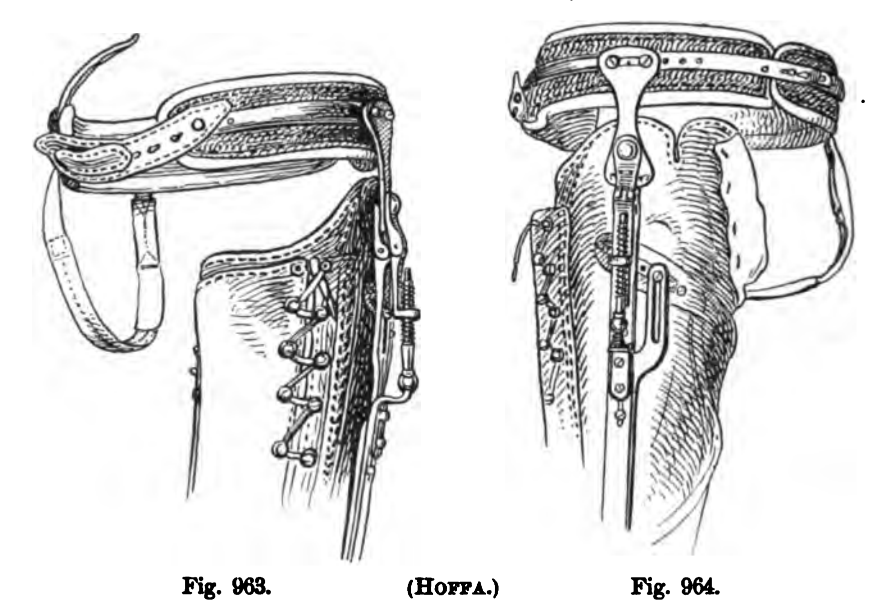


Fig. 963. (HOFFA.) Fig. 964.

eine Führung, welche mit einem die Seitenschiene der Oberschenkelhülse über die Vorderfläche des Schenkels herüber verbindenden Bügel vereinigt ist. Der untere Teil jener Schiene trägt ein Schraubengewinde, auf welchem eine Schraubenmutter gegen den Bügel hin vorgeschraubt wird. Durch den Druck dieser Schraube entsteht die Streckbewegung dieses Gelenkes.

Eine andere erwähnenswerte Konstruktion aus neuerer Zeit ist noch die in Fig. 963 und 964 dargestellte, welche aus der HOFFAschen Anstalt stammt. Dieselbe ermöglicht, einen Abduktionszug auszuüben, während dessen die Beweglichkeit erhalten bleibt. Auf das übliche Hüftscharnier ist noch ein zweites ebensolches gesetzt. An der Außenschiene des Apparates ist eine kurze, bajonettförmig abgebogene Schiene aufgeschraubt, die oben mit einem Kugelgelenk eingelassen einen Schraubstift trägt. Dieser Stift ist eingedreht in ein Muttergewinde, welches sich in dem Schienenstück befindet, das vom äußeren Doppel-

scharnier nach abwärts geht. Wird der Stift weiter in die Mutter eingedreht, so wird eine Abduktionsbewegung im Hüftscharnier erzeugt.

Hier ist nun noch eine Konstruktion zu erwähnen, welche zur Korrektur doppelseitiger Adduktionskontrakturen angegeben ist (Fig. 965). Sie stammt von Busch und arbeitet mit Schraubenkraft. Der Oberschenkel ist jederseits in einer festen Hülse gefaßt. An der Innenseite dieser Hülsen ist eine der Nürnberger Schere ähnliche Konstruktion eingesetzt. Durch das Andrehen der mit dieser Konstruktion verbundenen Schraube werden die Oberschenkel voneinander entfernt. Natürlich ist diese Konstruktion durch eine einfache Umdrehung der Schraubenrichtung sehr leicht auch in eine Adduktionsmaschine umzuarbeiten. Es dürfte aber nur sehr wenig Fälle geben, bei denen der Grad der Deformität und die Festigkeit der Kontraktur auf beiden Seiten so gut übereinstimmen, daß diese Konstruktion Verwendung finden kann.

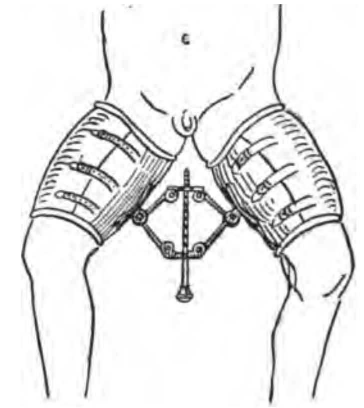


Fig. 965. (Busch).

Coxa vara.

Bei der Behandlung der Coxa vara sind bisher Apparate in größerer Anzahl nicht verwendet worden; es kam dies daher, daß man bei der Behandlung dieser Deformität sich im allgemeinen als Ziel der Therapie die Beseitigung der Deformität gesetzt hat. In dieser Richtung kann natürlich ein portativer oder auch ein Lagerungsapparat nichts leisten, denn einen verbogenen Schenkelhals kann man mit den Kräften, welche in einem solchen Apparat zur Wirkung kommen können, ganz gewiß nicht wieder aufbiegen. Ein größerer Raum für die Verwendung des Apparates entsteht bei der Coxa vara, wenn man die Indikationsstellung der statischen Belastungsdeformität ihrer Behandlung zu Grunde legt. Entsteht die Coxa vara durch Ueberlastung des Schenkelhalses und werden die Coxa vara-Beschwerden in erster Linie durch dieses Belastungsmißverhältnis hervorgerufen, in zweiter Linie erst und nur bei hochgradigen Fällen aber auch Störungen durch die Deformität selbst erzeugt, — so kann man Apparate mit Aussicht auf Erfolg benutzen, um das Belastungsmißverhältnis am Schenkelhals auszuschalten.

Dieses Ziel können wir anstreben und erreichen, wenn wir denjenigen Teil der Körperlast, welchen zu tragen für den Schenkelhals zu viel ist, am Sitzknorren mit Hilfe eines Apparates abfangen und unter Ueberbrückung des Schenkelhalses auf den Fußboden bringen. Es ist das eine Aufgabe, die ganz dieselbe ist, wie wir sie bei der Besprechung der Hüftgelenksentzündungen kennen gelernt haben. Auch dort dominiert in vielen Fällen als Aufgabe für den zu konstruierenden Apparat eine ganze oder teilweise Entlastung des Hüftgelenkes, die ebenso gelöst werden muß, wie die Entlastung des Schenkelhalses. Es sind darum Apparate, welche wir in der Coxa vara-Behandlung zur Lösung

der genannten Aufgabe verwenden wollen, ebenso zu konstruieren wie die entsprechenden Apparate für Hüftgelenksentzündung.

Aus denselben Gründen, wie sich für jene der HESSINGsche Schienenhülsenapparat eignet, eignet er sich auch für diese Fälle. Er muß natürlich als Reitapparat konstruiert sein. Empfehlen dürfte es sich für die meisten Fälle, die SCHANZsche Feder (Fig. 138 a u. b) in den Unterschenkelteil einzufügen und auf diese Weise nicht eine vollständige, sondern immer nur eine teilweise, nach Wunsch höhere oder niederere Entlastung des Schenkelhalses zu erzeugen. In Fällen, wo hochgradige entzündungsartige Schmerzen an dem Gelenk vorhanden sind, wird man gut tun, dem Apparat noch einen einfachen Hüftgürtel hinzuzufügen, eventuell auch eine Extensionslasche beizugeben, ja es kann in besonders hochgradig entzündlichen Fällen zweckmäßig sein, einen vollständigen Coxitisapparat mit allen oben beschriebenen einzelnen Teilen anzulegen.

Diese Apparate können nun auch mit Nutzen verwendet werden in denjenigen Fällen, wo die Deformität als solche das Krankheitsbild beherrscht. Wohl können wir, wie schon gesagt, mit dem Apparat nicht eine Korrektur der Deformität erzeugen, aber wir können die Gehstörung, welche dieselbe bedingt, vermindern. Die Gehstörung wird bei höheren Graden der Coxa vara dadurch erzeugt, daß die Hüftmuskulatur ungünstigere Arbeitsbedingungen bekommt und daß dieselbe darum das Becken beim Vorsetzen des Gehfußes nicht in der horizontalen Stellung halten kann. Nehmen wir von der auf das Standbein fallenden Last durch den Apparat einen Teil ab, so wird dadurch die auf die Hüftmuskulatur fallende Last vermindert, und sie kann ihre Tätigkeit dieser gegenüber besser verrichten. Es entspricht der praktischen Erfahrung, daß diese Ueberlegungen das Richtige treffen.

Erwähnen müssen wir, daß doppelseitige Erkrankungen des Schenkelhalses an Coxa vara natürlich für die Apparatbehandlung wenig geeignete Objekte sind.

Oberschenkelbrüche.

Die Behandlung von Oberschenkelbrüchen mit Hilfe von orthopädischen Apparaten ist eine teils sehr alte, teils sehr junge Methode, je nachdem ob es sich um alte, beziehungsweise veraltete Brüche oder ob es sich um frische handelt. Schlecht geheilte Brüche des Oberschenkels, insonderheit Pseudarthrosen sind von jeher mit Apparaten behandelt worden, sei es nun, daß Verkürzungen des Beines ausgeglichen werden mußten, sei es daß nur durch einen Apparat die Tragfähigkeit des Beines hergestellt werden konnte. Die Behandlung frischer Oberschenkelbrüche hat erst in neuerer Zeit größere Bedeutung gewonnen. Sie ist, obgleich man schon verschiedentlich auch teilweise ganz hübsch geglückte Versuche mit besonderen Verbänden gemacht hatte, erst wirklich zu Bedeutung gekommen, seitdem HESSING durch seine Entwickelung der Apparattherapie die Möglichkeit gegeben hat, tatsächlich gute Erfolge auch in diesen Fällen zu erzielen.

Die Aufgaben, welche dem Apparat bei der Behandlung der Oberschenkelbrüche zufallen, sind natürlich ver-

schiedene, je nachdem ob es sich um einen alten Bruch, und da wiederum, je nachdem ob es sich um einen deform geheilten oder um eine Pseudarthrosenbildung handelt, oder ob der Fall einen frischen Bruch betrifft.

Am einfachsten sind die Aufgaben für den Apparat bei den Deformheilungen. Hier kommt es fast immer nur darauf an, die Verkürzungen, welche mit denselben ja ausnahmslos verbunden sind, zum funktionellen Ausgleich zu bringen. Man erreicht dies dadurch, daß man Verlängerungsschienen und Stiefel, die wir in einem besonderen Kapitel besonders besprechen werden, unter den Fuß stellt.

Schwieriger schon ist der Fall, wenn es sich um eine Pseudarthrosenbildung handelt. In diesen Fällen kommt es in erster Linie darauf an, dem Patienten Stehfestigkeit auf dem gebrochenen Bein zu verschaffen. In den meisten Fällen (überall, wo überhaupt die Möglichkeit der Konsolidierung gegeben ist) tritt dazu die Aufgabe, die Frakturenden in der Stellung aneinander zu bringen und aneinander zu halten, in welcher sie bei dem Eintreten der Konsolidation stehen sollen.

Bei den frischen Frakturen ist prinzipiell auch nichts anderes als die eben bezeichnete Aufgabe zu lösen, nur werden wir bei diesen die Herstellung und die Erhaltung der Reposition noch gegenüber der momentanen Herstellung der Tragfähigkeit in den Vordergrund zu stellen haben. Selbstverständlich aber ist die Aufgabe bei einem frischen Fall ganz unendlich viel schwieriger zu lösen als bei einer alten Pseudarthrose.

Die Konstruktionen, mit denen wir die hier genannten Aufgaben zu lösen haben, müssen die Körperlast auf den Fußboden bringen unter Ueberbrückung der Bruchstelle. Dafür können natürlich auch wiederum nur Apparate in Frage kommen, welche die Körperlast am Sitzknorren abfangen und unter Ueberspringung des ganzen Beines auf den Fußboden bringen, also Reitapparate. Des weiteren müssen diese Apparate Vorrichtungen haben, welche die Retention der Fraktur zu erzeugen oder wenigstens die durch andere Kräfte erzeugte Retention festhalten. Konstruktionen, die dies leisten sollen, müssen nach der alten Regel für Frakturverbände das Becken mitfassen und das Hüft- wie das Kniegelenk fixieren. Die Apparate müssen weiterhin die Erzeugung von Extension gewährleisten, und sie müssen die Möglichkeit geben, Seitendruck in beliebiger Richtung auf die Frakturenden auszuüben.

Konstruktionen, welche alles dies gewährleisten, müssen der Theorie nach es ermöglichen, daß wir eine Oberschenkelfraktur in beliebiger Höhe ambulant behandeln, und daß wir damit unseren Patienten die Unannehmlichkeit und Gefahren eines längeren Krankenlagers ersparen und alle die sonst genügend bekannten Vorteile der ambulanten Frakturbehandlung ihnen verschaffen. — In der Praxis erweist es sich nun freilich viel schwieriger als in der Theorie, jene Bedingungen zu erfüllen; immerhin gewährt uns die orthopädische Technik heute Mittel, mit denen wir — man kann wohl sagen unter allen Umständen — die ambulante Behandlung auch einer frischen Fraktur durchführen können, und mit denen wir Resultate erreichen, wie sie im selben Falle bei einer nichtambulanten Behandlung auch nicht besser erzielt werden können. Damit soll nun freilich nicht gesagt sein, daß die ambulante Behandlung frischer Oberschenkelbrüche als Normalver-

fahren proklamiert werden könne. Die Schwierigkeiten, brauchbare Apparate herzustellen und diese zu handhaben, sind so bedeutend, daß immer nur verhältnismäßig wenige Aerzte und Techniker in der Lage sein werden, eine solche Aufgabe zu erfüllen; außerdem heilt ja bei weitem der größte Prozentsatz der Oberschenkelbrüche in so kurzer Zeit, und die meisten Patienten werden durch die Bettruhe, welche die nichtambulante Behandlung bedingt, so wenig gefährdet, daß die Vorteile, welche die ambulante Behandlung bieten kann, durch die Schwierigkeiten und die Kosten ihrer Erreichung für die meisten Menschen übertroffen werden. So wird die ambulante Behandlung immer nur für wenige Fälle indiziert bleiben; welche diese sind, braucht hier nicht angegeben zu werden.

Wir wollen die einzelnen Apparate wiederum so besprechen, daß wir von den einfacheren zu den komplizierteren und vollkommneren Konstruktionen fortschreiten und daß wir bei der Besprechung derselben auf ihre Brauchbarkeit in der einen oder anderen Richtung hinweisen.

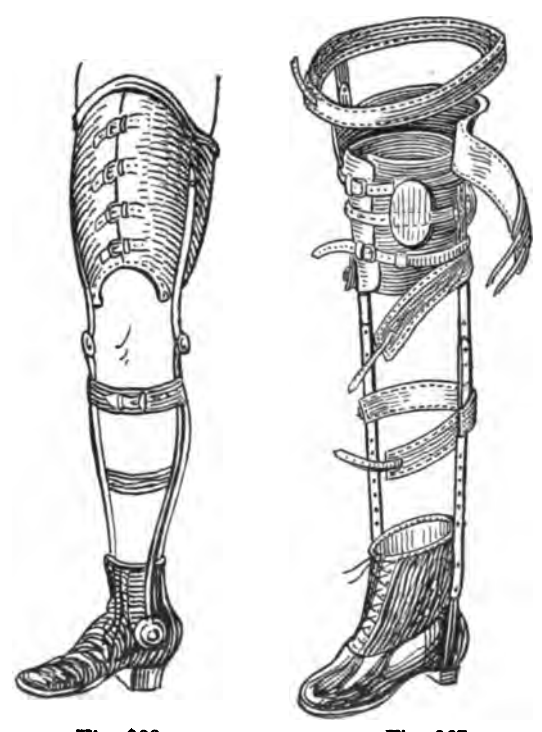


Fig. 966. Fig. 967.

In den Bandagistenkatalogen finden wir als Apparate zur Behandlung von Pseudarthrosen des Oberschenkels einfache Stützapparate angegeben, wie das aus dem ESCHBAUMschen Katalog wiedergegebene Beispiel (Fig. 966) illustriert. Mit diesen Apparaten ist nur in besonders günstig gelegenen Fällen, vor allem wenn die Fraktur tief unten gesessen hat, einigermaßen Brauchbares zu leisten.

Günstiger ist es schon, wenn man die Apparate wirklich in echter Schienenhülsenmanier arbeitet in der Form der im vorstehenden mehrfach erwähnten Hüftkrücken. Bei höher liegenden Frakturen und in frischeren Fällen muß man zu dem Apparat dann noch einen Beckenring geben, der aber meistens einfach wie an dem für Arthritis deformans empfohlenen Schienenhülsenapparat (Fig. 952) gehalten werden kann. Man erreicht mit diesen Apparaten dann, besonders bei den häufigen nicht knöchern verheilten Schenkelhalsfrakturen, recht gute Gehfähigkeit. Für die letzteren will ich als Ergebnis wiederholter eigener Erfahrungen hinzufügen, daß man mit der Zeit, auch wenn eine Konsolidation nicht eintritt, doch die

Tragfähigkeit des Beines ohne Stütze wiedergewinnen kann. Es geschieht dies dadurch, daß sich die Kapsel, welche ja bei diesen Fällen die Fraktur überbrückt, verdickt und tragfähig wird, wie bei der angeborenen Luxation des Hüftgelenkes, und daß der Kopf atrophiert und mehr oder weniger vollständig resorbiert wird.

Zur Behandlung von Pseudarthrosen in der Diaphyse des Oberschenkels verzeichnen die Bandagistenkataloge Schienenapparate, welche mit einer oder mehreren Druckpelotten versehen sind. Der abgebildete Apparat (Fig. 967), an dem der Beckenteil rühmend hervorzuheben ist, besitzt am Oberschenkel eine Pelotte, die durch ein breites Band auf dem Schenkel befestigt und durch Schnallriemen mit den Seitenschienen des Apparates verbunden ist. Diese Pelotte soll so gelegt werden, daß sie einen Druck auf die Frakturenden im Sinne der Reposition ausüben kann.

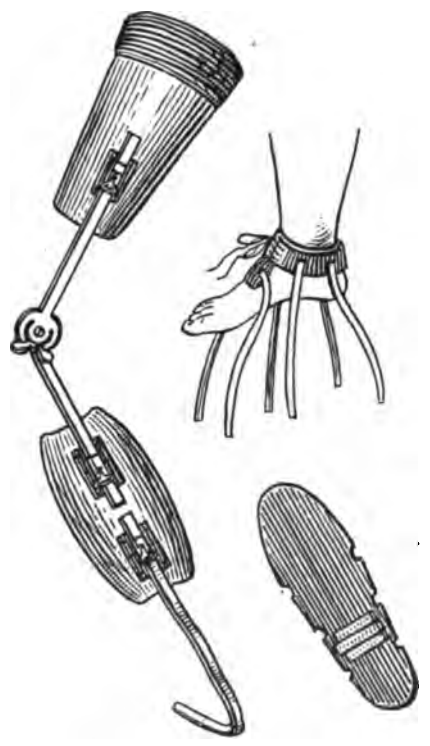


Fig. 968. HARBORDTsche Schiene.

Die Apparate und Schienen, welche für die Behandlung frischer Oberschenkelfrakturen empfohlen worden sind, sind zum großen Teil noch unter die Verbandschienen zu rechnen, d. h. es sind Vorrichtungen, welche in der Hand des Arztes geeignet sein sollen, unter Zuhilfenahme der gewöhnlichen Verbandmaterialien an dem verletzten Bein angebracht zu werden und so die Aufgaben der ambulanten Behandlung zu erfüllen. Die Vorrichtungen, welche reine orthopädische Apparate darstellen, sind weniger zahlreich konstruiert.

Von der ersten Klasse hätten wir hier wiederum eine Reihe von Vorrichtungen aufzuzählen und zu beschreiben, welche wir bei der Besprechung der Coxitisbehandlung kennen gelernt haben. Eine große Reihe der dort angegebenen Apparate eignet sich ohne weiteres zur Erfüllung der Aufgaben, welche nach dem vorher Ausgeführten den Apparaten zur Behandlung frischer Oberschenkelbrüche zufallen. Ganz besonders gilt das für Brüche, welche in der Nähe des Hüftgelenkes gelegen sind. Wir wollen es uns hier ersparen, jene Apparate wieder aufzuzählen, wir wollen uns begnügen, hier diejenigen Schienen und Apparate aufzuführen, welche insonderheit für die Oberschenkelfrakturen angegeben worden sind.

Erwähnung verdient hier die von HARBORDT empfohlene Schiene, (Fig. 968), welche dazu dienen soll, die Vorteile, welche der HESSINGsche Schienenhülsenapparat für die Behandlung der Oberschenkelfrakturen bietet, in einfacherer Weise zu erlangen. Der Apparat besteht aus

zwei an die Innenseite von Ober- und Unterschenkel zu legenden flachhohlen, hölzernen Schienen, welche durch ein eisernes Schienenstück miteinander verbunden werden. Dieses Schienenstück trägt ein dem Kniegelenk entsprechendes feststellbares Scharnier; dadurch, daß die Schienen in verschiedener Höhe auf dem Zwischenstück befestigt werden können, ist die Einstellung der Schiene für verschiedene Längen gewährleistet. Vom Unterschenkelstück geht ein ebenso zu befestigendes Schienenstück zum Fußbrett; dieses Schienenstück ist unten rechtwinklig abgebogen. Das Fußbrett besitzt in seinen Rändern eine Anzahl von Einkerbungen, welche dazu dienen, den Bändern der Extensionsgamasche eine feste Lage zu geben. Der Apparat wird an das Bein gelegt, nachdem die Reposition der Fraktur durch Extension hergestellt und nachdem das Bein mit einer Bindenwickelung versehen ist. Die Befestigung des Apparates geschieht durch Bindenwickelung.

Fig. 969. (LIERMANN.)

Fig. 970. (THOMASsche Schiene.)

Eine Modifikation des HARBORDTschen Apparates stammt von LIERMANN (Fig. 969); das Wesen der Modifikation besteht in einer besseren Konstruktion des Sitzringes. Es ist dazu an das obere Ende flügelförmig ein mit gewulsteten Rändern versehenes breites Blechband angesetzt. Außerdem ist die Extensionsvorrichtung vervollkommnet durch eine bessere Ausarbeitung der Streckgamasche und durch Hinzufügung einer Extensionsschraube zu der Schiene.

Eine gewisse Bedeutung für die ambulante Behandlung der Oberschenkelfrakturen besitzt auch die THOMASsche Schiene (Fig. 970), besonders deshalb, weil sie als Vorläufer der gleich zu besprechenden BRUNSschen Schiene anzusehen ist. Die THOMASsche Schiene ist eine sehr einfache Vorrichtung, sie besteht aus einem Sitzring, zwei Seitenschienen, die unten durch einen Steigbügel verbunden sind, einer Extensionsgamasche und einem Tragriemen, welcher vom Sitzring über die gesunde Schulter geführt wird. Man kann mit dieser Schiene das Bein unter Extension halten und, wenn man einen fixierenden Verband dazu um den Oberschenkel legt, auch ganz gut Oberschenkelfrakturen behandeln.

Die BRUNSsche Schiene (Fig. 971, 972 und 973) besitzt zunächst die charakteristischen Eigentümlichkeiten der THOMASschen Schiene; sie hat aber dazu noch verschiedene Zusätze erhalten, welche erstens eine ausgiebige Verstellbarkeit der Schiene gewährleisten, und die es sodann ermöglichen, diese Schiene auch als Lagerungsapparat zu benützen. Die Grundbestandteile sind ein Sitzring, zwei Seitenschienen und der Steigbügel. Zur Fixation des Beines in der Schiene dienen breite Leinenbandstreifen, welche auf den Seitenschienen durch Klemmen festgehalten werden, und über die Vorderseite des Beines gebundene schmälere Leinwandbänder; außerdem wird ein Heftpflaster-Extensionsverband an das Bein gelegt und mit dem Steigbügelteil der Schiene verbunden. Soll der Apparat als Lagerungsapparat (Fig. 973) dienen, so ist mit dem Steigbügel ein Fußbrett zu verbinden, welches alle für die Ausübung einer wirksamen Gewichtsextension nötigen Beigaben besitzt. Von großer Wichtigkeit ist es, daß BRUNS empfohlen hat, seine Schiene als Gehapparat nur zu verwenden, nachdem auf das gebrochene Bein ein leichter Gipsverband gelegt worden ist. Es ist dies ein Moment, welches für den Erfolg dieser Schiene von ausschlaggebender Bedeutung ist, ebenso wie der Leimverband für die Erfolge bei der Verwendung des HESSINGschen Schienenhülsenapparates.

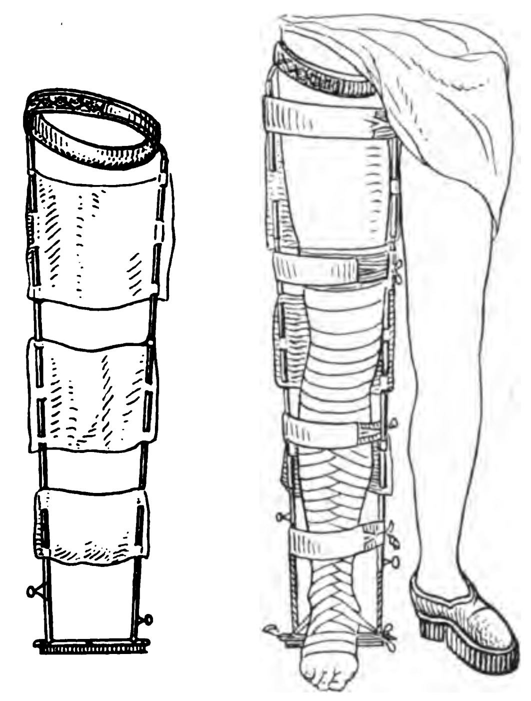


Fig. 971. Fig. 972.

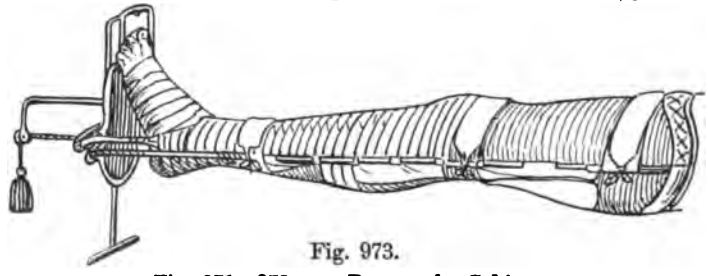


Fig. 973.

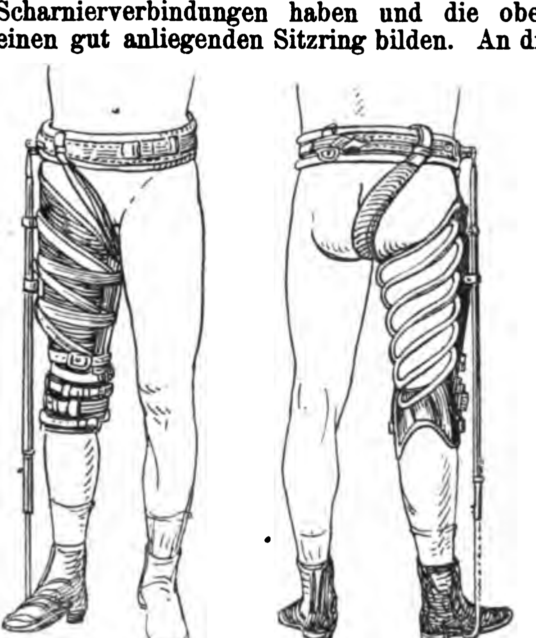
Fig. 971—973. v. BRUNSsche Schiene.

Gewisse Aehnlichkeiten mit der BRUNSschen Schiene besitzt eine amerikanische Konstruktion von PYLE, ausgeführt von TIEMANN

(Fig. 974 und 975). Auch hier ist Fixationsteil und Gehapparat getrennt.

Mit dem Beckengurt, der einen dicken Perinealriemen trägt, ist die Tragstange so verbunden, daß Abduktionsbewegungen frei sind. Das untere Ende der Stange ist durch einen Steigbügel mit dem Stiefel verbunden. Als Fixationsteil ist eine gitterförmige Aluminiumhohlrinne benutzt, welche durch eine Kupferrinne zur Hülse vervollständigt wird. Beide werden durch Schnallriemen miteinander vereinigt. Die so entstehende Fixationshülse ist durch Oesen mit der Tragstange verschieblich verbunden.

Die HEUSNERsche Schiene (Fig. 976) bildet wohl den vollkommensten Apparat des hier besprochenen Typus. Sie besteht aus flachen Schienen, welche am Fuß- und Kniegelenk Scharnierverbindungen haben und die oben einen gut anliegenden Sitzring bilden. An die



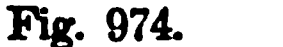


Fig. 974. (PYLE.) Fig. 975.



Fig. 976. (HEUSNER.)

Schienen sind auf der Innenseite breite Filzstreifen angenietet. Der ganze Verbandapparat wird durch Bindenwickelungen am Bein befestigt.

Alle die bisher erwähnten Apparate waren nicht im stande, Resultate der ambulanten Behandlung frischer Oberschenkelfrakturen in der Güte zu gewährleisten, daß man die Durchführung der ambulanten Behandlung wirklich hätte empfehlen können, wenn nicht ganz besondere Gründe für dieselbe sprachen. Erst seitdem wir die HESSINGschen Apparate kennen, ist in dieser Beziehung eine Aenderung eingetreten.

HESSING war unleugbar der erste, welcher wirklich befriedigende Resultate erlangte. Die wichtigsten Punkte seines Verfahrens sind folgende:

Bei frischen Brüchen des Oberschenkels wird ein Schienenhülsenapparat über einen Leimverband angelegt.

Wir müssen uns mit diesem Leimverband etwas beschäftigen. HESSING benutzt ihn nicht nur als ein unentbehrliches Hilfsmittel für die ambulante Frakturbehandlung, sondern er bedient sich desselben auch vielfach, wenn er Gelenke feststellen und komprimieren will. In der Tat ist der Leimverband für alle diese Zwecke ein sehr brauchbares Mittel, wenn er auch nicht in allen Dingen den Gipsverband übertrifft, wie HESSING mit größerem Eifer als Ueberzeugungskraft behauptet.

Die Herstellung der Leimverbände geschieht folgendermaßen. Es wird eine Leimlösung hergestellt derart, wie wir im allgemeinen Teil für die Herstellung der Gipsleimbinden beschrieben haben. Mit diesem Leim werden Streifen von alter Leinwand auf einer Seite dünn bestrichen. Der Leim muß so dünn aufgetragen werden, daß er auf der anderen Seite nicht durchschlägt. Diese Streifen werden nun auf den Körper des Patienten aufgetragen. Es sind dabei Umschläge zu vermeiden, die einzelnen Streifen decken sich dachziegelförmig. Zur Verstärkung werden Leinwand- und Fournierholzstreifen in der Längsrichtung in den Verband eingelegt. Auf diese Weise entsteht nach der Trocknung eine exakt anliegende, leicht komprimierende Kapsel von guter Festigkeit. Dieselbe bietet den besonderen Vorteil, daß sie durch Einschnitte in der Längsrichtung und durch frisch übergelegte komprimierende Binden einer Abschwellung des Gliedes fortwährend folgend nachgepaßt werden kann. Das ist besonders für die Frakturbehandlungen von Wichtigkeit.

Dieser Leimverband wird bei Oberschenkelbrüchen von der Fußspitze bis auf das Becken herauf angelegt. Darüber kommt der Schienenhülsenapparat. Dieser ist derselbe, den wir bei der Besprechung der Coxitis kennen gelernt haben. Den Beckenteil gibt HESSING aber nur bei hochsitzenden Oberschenkelfrakturen zu dem Apparat hinzu, natürlich dann unter Feststellung des Hüftscharniers. Bei tiefer liegenden Teilen gibt er nur die Beinschiene. Das ist natürlich nur möglich, weil der Leimverband, wenn er richtig und gut angelegt ist, ein sehr guter Fixationsverband ist, und weil der über den Leimverband gelegte Apparat für die Fixation des Bruches von verhältnismäßig geringer Bedeutung ist. Er dient in der Hauptsache nur dazu, das Körpergewicht am Sitzknorren abzufangen und unter Ueberbrückung des Beines auf den Fußboden zu bringen. Ich möchte es für jeden, der in der Anlegung dieses Leimverbandes nicht ganz besondere Uebung besitzt, dringend empfehlen, auch bei tiefsitzenden Frakturen des Oberschenkels stets einen Beckenteil zu dem Apparat hinzuzufügen.

Wo die Frakturenden größere Neigung zu seitlicher Abweichung zeigen, benutzt HESSING Filzpolster und Lederkappen, um mit diesen Retentionsdruck auszuüben. Die Filzpolster schiebt er zwischen Leimkapsel und Verband unter Druck ein, die Lederkappen legt er auf die Leimkapsel, zieht an denselben befestigte elastische Bänder dnrch die Hülsen heraus und erzeugt durch Spannung dieser Bänder den korrigierenden Druck. Des weiteren auch werden Korrekturen der Leimkapsel vorgenommen in der oben beschriebenen Weise, indem Ausschnitte aus der Kapsel gemacht werden und die Kapsel wieder zusammengedrückt wird; eventuell wird der Leimverband auch ganz gewechselt.

Außer dem Schienenhülsenapparat benutzt Hessing in der Behandlung der frischen Oberschenkelbrüche noch einen weiteren Apparat, den er mit der Bezeichnung „Kriegsapparat“ beschrieben hat. Er legt diesem Apparat eine ganz besondere Bedeutung bei und will mit seiner Hilfe die ambulante Behandlung der Oberschenkelfrakturen nicht nur für die Friedenspraxis, sondern ganz besonders für die Kriegspraxis verallgemeinern. Dieser Kriegsapparat setzt sich auch wieder zusammen aus dem Leimverband und dem eigentlichen Apparat. Dieser letztere besteht aus schmalen und dünnen Stahlschienen, welche teils längs der Gliedmaßen sich dem Körper genau anschmiegend, teils quer zueinander, die Längsschienen untereinander verbindend, verlaufen.

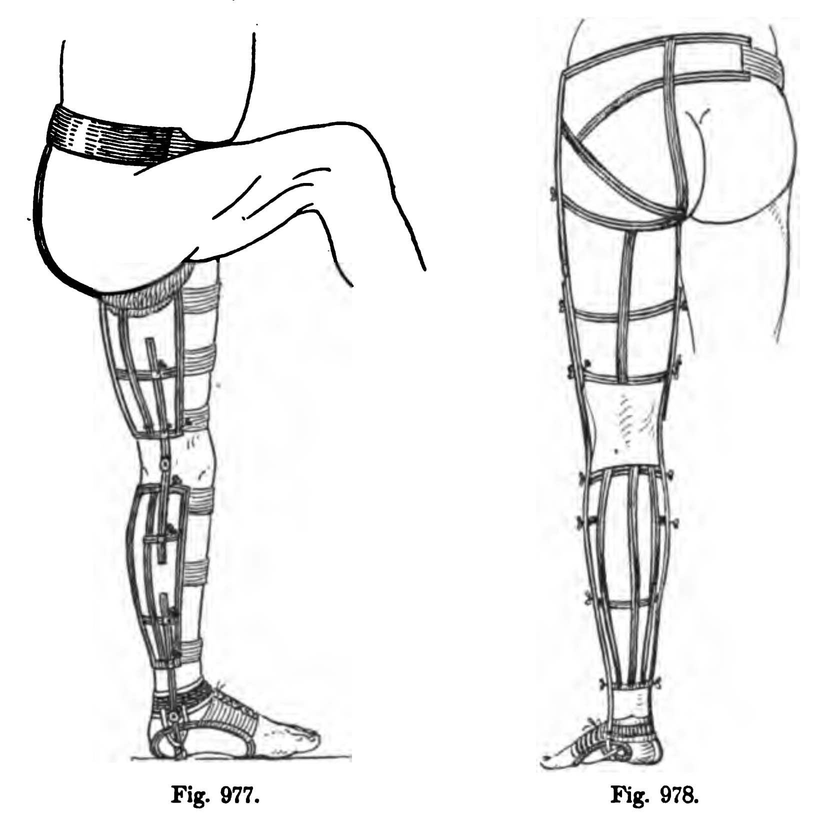


Fig. 977. Fig. 978.

Der zur Behandlung einer Oberschenkelfraktur notwendige Kriegsapparat besteht aus vier Teilen — für Becken, Ober- und Unterschenkel und Fuß. Der Beckenteil umschließt die Beckenhälfte der kranken Seite mit einem gitterförmigen Gerüst etwa in der Form und Ausdehnung wie das ältere Modell des Hüftkorbes am Coxitisapparat. In der Leistenbeuge ist ein weicher Wulst unter den Apparat geschoben. Befestigt wird der Beckenteil mit Hilfe eines über die gesunde Seite laufenden Schnallgurtes und eines Perinealriemens. Der Oberschenkelteil besitzt an seinem oberen inneren Ende einen dicken, als Sitzring dienenden Polsterwulst, er wird durch Schnall-

bänder auf der Vorderseite an dem Gliede befestigt. Ganz analog ist die Konstruktion des Unterschenkelteiles. Interessant ist die Zusammensetzung des Fußteiles; derselbe besteht aus den unten steigbügelförmig zusammenlaufenden Seitenschienen und zwei ovalen Ringen, in welche der äußere und der innere Fußrand sich hineinlegen. Die Fixation des Fußes wird bewirkt durch eine Spannlasche und durch ein breites, über den Fußrücken gelegtes schnürbares Band, sowie durch ein schmales Band unter der Fußsohle.

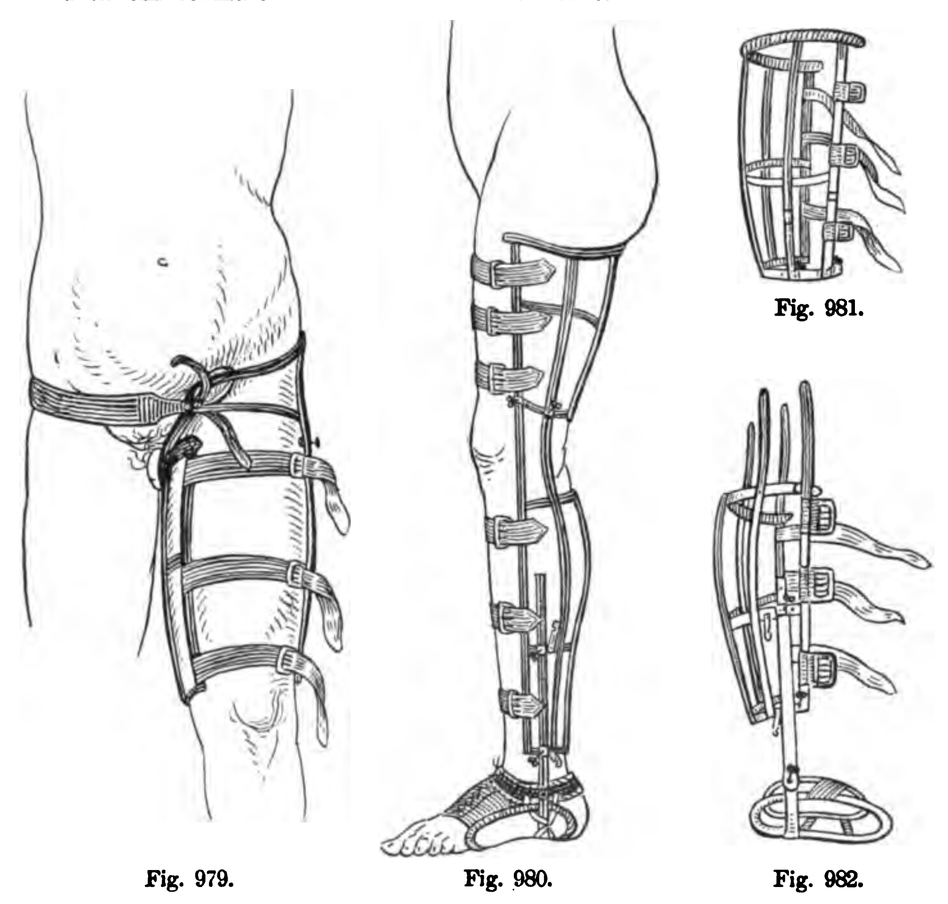


Fig. 981.

Fig. 979. Fig. 980. Fig. 982.

Fig. 977—982. Hessings Kriegsapparat für das Bein.

Die Zusammensetzung der einzelnen Teile des Apparates geschieht durch Verbindungsschienen, welche durch eigene Klemmvorrichtungen festgelegt werden. Soll die Verbindung gelenkig sein, so werden entsprechend gelegte Scharnierschienen benutzt; soll der Apparat das Glied auch in den Gelenken möglichst sicher fixieren, so werden mehrere nicht artikulierte Verbindungsschienen angelegt.

Es unterliegt uns keinem Zweifel, daß man mit dem hier beschriebenen Hessingschen Kriegsapparat, wenn man denselben ordentlich anzupassen versteht, sehr wohl eine Oberschenkelfraktur, selbst eine einfache Schußfraktur behandeln kann, ohne daß der Patient

sich dauernd in Bettlage befinden muß. Ebensowenig bezweifeln wir aber auch, daß der Apparat viel zu kompliziert und viel zu schwierig zu handhaben ist, als daß er in der Praxis allgemeine Verwendung finden könnte; am allerwenigsten kann der Apparat geeignet sein für die Kriegspraxis.

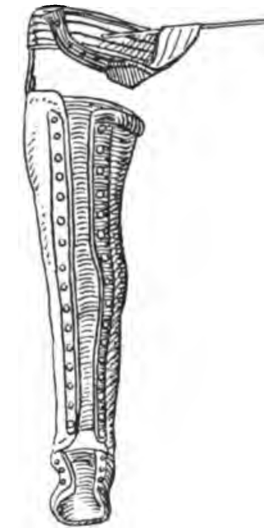


Fig. 983. (RIEDINGER.)

Als Versuche, den HESSING-Apparat in ärztliche Improvisationstechnik zu übersetzen, charakterisieren sich die Gipsleimverbandapparate von RIEDINGER. Der abgebildete Apparat (Fig. 983) besteht aus einer Ober- und Unterschenkel umfassenden Hülse, auf die sich oben der Sitzknorren anstemmt, und mit der unten der Fußteil beweglich verbunden ist; ebenso ist beweglich angesetzt ein einfacher Beckenring. Auch diese Konstruktion scheint mir nur in ganz besonders günstig liegenden Fällen anwendbar zu sein.

Kniegelenkentzündung.

Die Bedeutung der orthopädischen Apparate für die Entzündungen des Kniegelenkes ist ganz dieselbe wie die für die Hüftgelenksentzündungen. Hier wie dort sind für die Verwendung der Apparate ganz genau dieselben Indikationen gegeben, hier wie dort sind die Apparate nach denselben Prinzipien zu konstruieren; der einzige Unterschied, welcher die hier und die da zu verwendenden Apparate trennt, liegt in den verschiedenen anatomischen Verhältnissen begründet. Diese Verhältnisse sind am Knie einfacher, und so kommt es, daß die Apparate für die Entzündung dieses Gelenkes einfacher in ihren Formen erscheinen, und daß man die ihnen zufallenden Aufgaben vielfach auch mit primitiveren Konstruktionen schon in genügender Weise erfüllen kann.

Im einzelnen sei hervorgehoben, daß die Apparate dazu dienen sollen, erstens einmal in der operativen Therapie nach der Resektion die Gelenkenden in richtiger Stellung zueinander zu halten, daß aber hauptsächlich die Bedeutung der Apparate auf dem Gebiete der konservativen Behandlung liegt.

In der konservativen Behandlung fällt ihnen die Aufgabe zu, das erkrankte Gelenk ruhig zu stellen, zu entlasten, zu extendieren und dabei die Möglichkeit zu geben für die Ausführung der kleinen chirurgischen Eingriffe, welche wir in der konservativen Behandlung der Gonitis verwenden können: also besonders für die Kompression des Gelenkes, die Stauung, die Punktion, für Injektionen u. s. w.

Die freiere Lage des Kniegelenkes ermöglicht es, diese therapeutischen Maßnahmen in viel größerem Maße zu verwenden, als ihnen in der Therapie der Coxitis Raum gegeben werden kann; es ist deshalb bei den Apparatkonstruktionen viel mehr auf deren bequeme

und ungehinderte Ausführung Rücksicht zu nehmen als bei der Konstruktion der Coxitisapparate.

Wie die Erfordernisse verschieden sind, je nachdem, ob wir eine operative oder konservative Behandlung einleiten, ob wir die letztere ambulant oder nicht ambulant gestalten wollen, so sind auch die Apparatkonstruktionen, die in dem einen oder anderen Falle auszuführen sind, verschiedene.

In der Nachbehandlung der Resektion wird man im allgemeinen Schienen nur verwenden, nachdem die eigentliche Operationswunde geheilt ist. Die Aufgabe der Schienen ist dann eine sehr einfache, indem sie nur die Reposition der Fragmentezu erhalten haben, bis die Konsolidation eingetreten ist; es genügt dafür meistens eine einfache im Knie nicht artikulierte Schiene. Ist die Gefahr der Dislokation der Resektionsenden nicht eine besonders große, so genügt es, wenn man eine feste Kniekappe, die man von den Knöcheln bis zum oberen Ende des Oberschenkels reichen läßt, anlegt. Je nachdem, welche Technik man bevorzugt, wird man diese Kniekappen aus Gips, Wasserglas, Celluloid, Leder oder sonst einem Material herstellen. In Fällen, wo größere Neigung zur Dislokation besteht, wird man gut tun, eine Schiene zu geben, welche das ganze Bein fest fixiert, die also auch einen Fußteil und ebenso einen Hüftteil besitzt. Natürlich darf man diese Schiene nicht so einstellen, daß eine Extension an dem operierten Knie entsteht, da wir in diesem Falle der knöchernen Verheilung entgegenarbeiten würden. Wo wir ganz sicher fixieren wollen, werden wir dieses Ziel am besten erreichen, wenn wir in der Weise, wie ich es für die konservative Behandlung florider Stadien der Kniegelenkentzündung empfehle, zunächst eine feste Kniekapsel anlegen und darüber einen Schienenhülsenapparat mit festgestelltem Kniegelenk tragen lassen.

Fig. 984. (KAREWSKI.)

Bemerken müssen wir an dieser Stelle, daß die Deformität, welche nach Kniegelenksresektionen im Kindesalter ganz regelmäßig zur Entstehung kommt, durch das Tragen von Schienenapparaten nicht vollständig verhindert werden kann; welche Ursachen dabei wirken, können wir hier nicht auseinandersetzen.

Speziell für die Nachbehandlung der Knieresektion sind nur wenig Apparate angegeben. Der von KAREWSKI (Fig. 984) kann als Typus derselben angesehen werden. Merkwürdigerweise ist an diesem durch einen Gehbügel eine Entlastung hergestellt.

Bei der konservativen Behandlung macht es einen Unterschied, ob wir die Behandlung nicht ambulant, also in Bettruhe, oder ambulant führen. Das erstere gelingt natürlich mit recht einfachen Mitteln; es genügt dazu meistens ein einfacher Papp- oder Gipsschienenverband. Wir werden nur unter ganz besonderen Verhältnissen an deren Stelle einen orthopädischen Apparat setzen,

für dessen Konstruktion wir aus der Zahl der sogleich zu besprechenden genügende Vorbilder für jedem Falle finden werden.

Die Extensionsvorrichtungen, welche in der Coxitisbehandlung eine ziemliche Bedeutung besitzen, haben diese bei weitem nicht in dem Maße für die Behandlung der Gonitis; hier kommen sie fast nur in Frage, wenn wir mit der Entzündung eine von dieser erzeugte Deformität zu bekämpfen haben. Wir werden bei der Besprechung der gonitischen Deformität ein Beispiel für die in solchem Falle zur Anwendung kommenden Vorrichtungen anführen.

Die konservativ-ambulante Behandlung der Kniegelenkentzündung gibt aber dem Apparat eine ganz außerordentliche Bedeutung; nur mit Hilfe richtiger Apparatkonstruktionen und guter technischer Ausführung ist diese Behandlungsmethode durchführbar; wo aber diese Vorbedingungen erfüllt sind, da gibt uns die konservativ-ambulante Behandlung auch ganz außerordentlich günstige Resultate: so günstige, daß wenigstens für das Kindesalter diese Methode heute als das Normalverfahren angesehen werden muß. Die Aufgaben, welche der Apparat bei dieser Methode zu erfüllen hat, sind oben schon genannt. Er hat das Gelenk zu immobilisieren, er hat das Gelenk auch im Umhergehen des Patienten von jeder Belastung frei zu halten, er hat uns die Möglichkeit zu gewähren, eine Extensionswirkung auf das Gelenk auszuüben.

Den hier gestellten Forderungen kann nur eine Konstruktion genügen, welche das Knie so fest faßt, daß weder eine Bewegung desselben gegen den Apparat, noch eine Beuge- oder Streckbewegung des Knies erfolgen kann. Es gehört dazu ein Apparat, welcher Oberschenkel und Unterschenkel exakt einhüllt und in der gewählten Stellung gegeneinander festhält. Des weiteren muß der Apparat die Körperlast am Tuber ischii abfangen und unter Ueberbrückung des ganzen Beines auf den Fußboden bringen. Man muß in dem Apparat endlich eine Vorrichtung treffen, welche es erlaubt, den Unterschenkel vom Oberschenkel in der Längsachse des Beines abzuziehen, also das Kniegelenk zu extendieren.

Was die einzelnen Konstruktionen betrifft, so genügen dieselben den hier vorgezeichneten Forderungen meist nur zum Teil, vielfach sehr unvollkommen. Fast nur die in der modernen Orthopädie vielgebrauchten Hessingschen Schienenhülsenapparate leisten so viel, daß man wirklich von einer Erfüllung unserer therapeutischen Forderungen sprechen kann. Nichtsdestoweniger haben die anderen Konstruktionen ihr hohes Interesse und sind auch unter Umständen mit Vorteil zu gebrauchen. Ebenso gut wie bei der Hüftgelenkentzündung gibt es auch unter den Kniegelenkentzündungen Fälle, in denen an die Leistungen des Apparates weniger hohe Anforderungen gestellt werden, oder in denen so eigentümliche Verhältnisse gegeben sind, daß einmal auch ein anderer als ein Schienenhülsenapparat das denkbar Beste leistet.

Wir wollen die Apparate wiederum in der gewohnten Reihenfolge, fortschreitend von den einfacheren zu den komplizierteren Konstruktionen, besprechen.

Wir bemerken, daß Drehmann in seiner Dissertation eine sehr schöne Zusammenstellung der Apparate, welche zur Verwendung bei der ambulanten Behandlung der Gonitis bis zum Jahre 1893 bekannt waren, gegeben hat.

Es sind zunächst ein paar Lagerungsvorrichtungen anzuführen. Zuerst nenne ich die VOLKMANNsche Schiene. Sie ist so bekannt, daß wir sie nicht zu beschreiben brauchen.

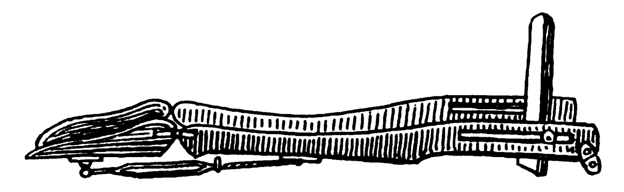


Fig. 985. (KÖNIG.)

Die Schiene von KÖNIG (Fig. 985) besitzt gegen die VOLKMANNsche dadurch Vorteile, daß sie auch auf ein in Beugekontraktur stehendes Knie passend eingestellt werden kann; sie besitzt dazu ein Scharnier in der Kniegelenksgegend und auf der Beugeseite einen Schraubmechanismus, welcher die Herstellung der gewünschten Beugestellung gestattet und diese Beugestellung unverrückbar festhält.

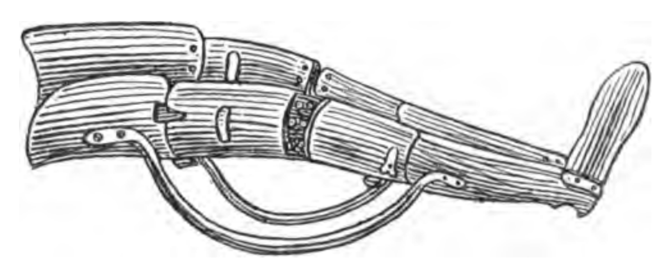


Fig. 986. (KÖNIG.)

Eine andere recht zweckmäßige Konstruktion von KÖNIG zeigt Fig. 986; diese Beinlade wird besonders dann zu verwenden sein, wenn dickere Verbände an das Knie gelegt werden sollen. Es wird dies dadurch erlaubt, daß von dieser Lade das Kniestück entfernt werden kann und durch die brückenartigen Verbindungsschienen auf der Rückseite des Beines trotzdem der Zusammenhalt von Ober- und Unterschenkelteil aufrecht erhalten wird.

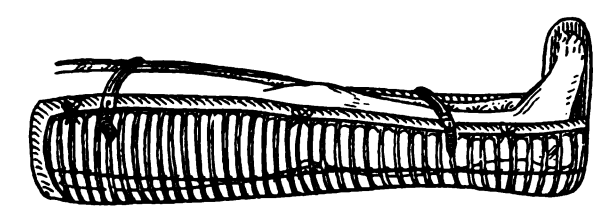


Fig. 987. (BONNET.)

Ein recht handlicher Lagerungsapparat ist auch für die Kniegelenkentzündung wiederum der BONNETsche Drahtkorb (Fig. 897).

Von den zur ambulanten Behandlung verwendeten Apparaten sind die einfachsten die sogenannten festen Kniekappen. Sie sind seit langem in Gebrauch und sie sind, wenn sie gut gearbeitet sind, für leichtere Fälle auch recht brauchbare Instrumente. Fig. 989 uud 988 stellen solche Kappen, nach Modell aus hartem Leder gearbeitet, dar. Es kommt bei diesen Kappen darauf an, daß man dem Knie selbst an seiner Vorderseite eine sehr gute Widerlage gibt und daß man auf der Rückseite die Kappen nach oben und unten zu sich so fest in die Weichteile eindrücken läßt, damit der Neigung des Knies, in Beugung zu gehen, genügend Widerstand geleistet wird. Man muß bei der Herstellung der Modelle auf diese Punkte besondere Rücksicht nehmen.

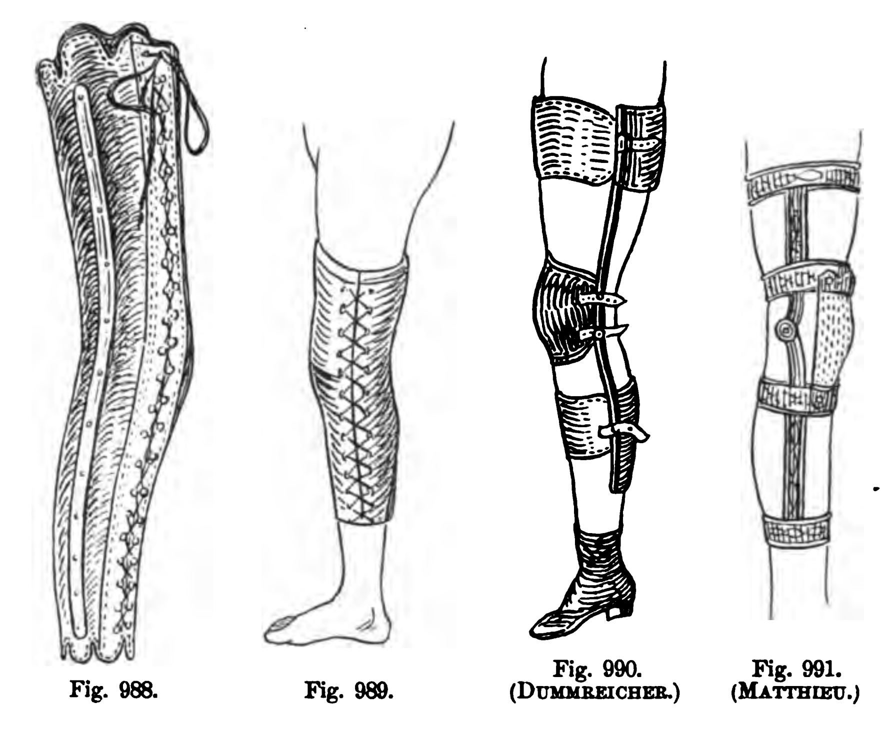


Fig. 988. Fig. 989. Fig. 990. (Dummreicher.) Fig. 991. (Matthieu.)

Es liegt darin eine gewisse Schwierigkeit, die man nicht findet, wenn man die Kappen nach Maß aus Schienen und Spangen u. s. w. herstellt in der Manier, wie dies in der älteren Orthopädie sehr vielfach geschehen ist. Eine sehr einfache derartige Konstruktion stammt von Dummreicher (Fig. 990). Von etwas oberhalb der Mitte des Oberschenkels ziehen an der Außen- und an der Innenseite des Beines herab feste Schienen, welche oben und unten durch Schnallspangen verbunden sind und befestigt werden; auf die Vorderfläche des Knies ist eine Lederkappe, die an den Seitenschienen unter Spannung festgeknöpft wird, gelegt. Es sind also in diesem Falle nur drei Druckpunkte zur Befestigung des Apparates und zur Sicherung des Gelenkes gewählt.

Ganz ähnlich ist die Kniestützmaschine von Matthieu (Fig. 991) gebaut, nur sind hier die Spangen auch auf der Vorderseite fest gearbeitet; es ist des weiteren je eine Spange ober- und unterhalb des

Gelenkes dem Apparat hinzugefügt, und die Kniekappe ist auf diesen beiden Spangen angeknöpft. Das bewegliche Gelenk, welches diesem Apparat beigegeben ist, hat natürlich nur den Zweck, die Verwendung desselben auch bei variablen Beugestellungen zu erlauben.

Ganz ähnlich der MATTHIEUschen Maschine ist die von KLOPSCH (Fig. 992).

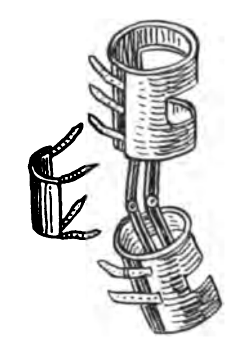


Fig. 992. (KLOPSCH.)

In der Stützmaschine von BUSCH (Fig. 993) ist das Kniescharnier wiederum ausgelassen, es ist dafür eine weitere Längsschiene eingefügt, die etwas mehr nach vorn von der Seitenschiene gelegen ist, während diese etwas mehr nach rückwärts gesetzt ist.

HEINEKE (Fig. 994) ließ in seiner Schiene hülsenartige Teile zur Fixation auf Ober- und Unterschenkel arbeiten, er ließ dafür das Knie selbst frei.

Aus den hier aufgeführten Stützmaschinen lassen sich vollkommnere Apparate in einfachster Weise dadurch herstellen, daß man die Maschinen nach oben so weit verlängert, bis sie sich an den Sitzknorren anstemmen, und nach unten so weit, daß sie steigbügelartig den Fuß überragen. Damit gewähren sie sofort die Möglichkeit der Entlastung des Gelenkes.

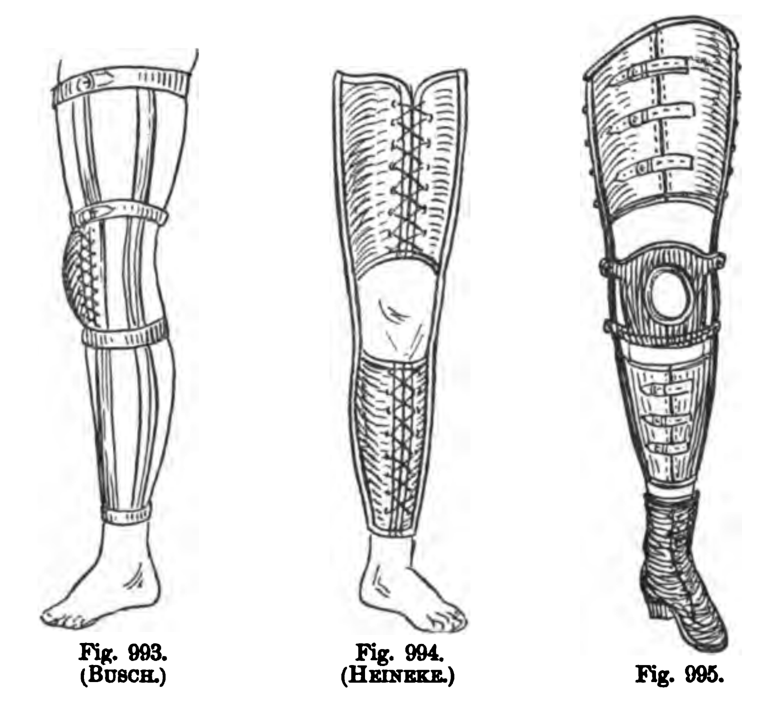


Fig. 993. (BUSCH.) Fig. 994. (HEINEKE.) Fig. 995.

So gibt uns der einfache Apparat aus dem Katalog von ESCHBAUM (Fig. 995) das Bild des DUMMREICHERschen Apparates mit dieser Modifikation.

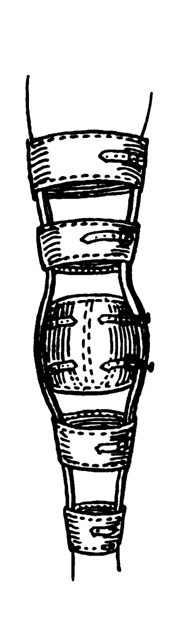


Fig. 996.



Fig. 997.



Fig. 998. (BUSCH.)

Die beiden Abbildungen aus einem Katalog des Medizinischen Warenhauses (Fig. 996 und 997) zeigen eine solche alte Kniestützmaschine mit und ohne Fußteil.

Der Apparat von BUSCH gibt dasselbe Bild (Fig. 998).

Während in diesen Konstruktionen das Bestreben, den Fuß in freie Schwebe zu bringen, noch nicht scharf markiert ist, kommt dasselbe in der Kniestützmaschine von ESCHBAUM zum deutlichen Ausdruck (Fig. 999). Zu allen den Schienen, welche dies tun, gehört natürlich die Sohlenerhöhung für die gesunde Seite, die sich auch hier auf dem Bilde angegeben findet.

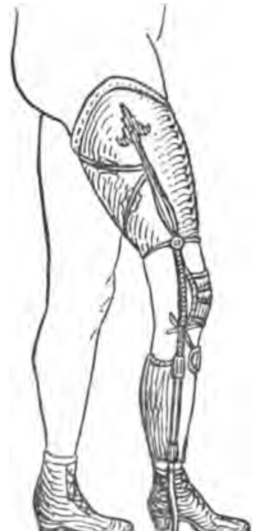


Fig. 999. (ESCHBAUM.)

Die amerikanischen Orthopäden legten in ihren Konstruktionen besonderen Nachdruck auf die Verwendung der Extension.

Auch von deutscher Seite ist dieselbe schon frühzeitig verwendet worden, wie die von HEINE stammende Extensionsschiene (Fig. 1000) zeigt. Sie besteht aus zwei Teilen, welche je in einem festen Verband für Ober- und Unterschenkel befestigt werden, und die gegeneinander durch eine Schraube so bewegt werden können, daß eine Distraktion des Gelenkes entsteht.

Eine vollkommnere Form des Extensionsgipsverbandes haben wir von ZISCHE (Fig. 1001). ZISCHE legt in die Ober- und Unter-

schenkelhülse am Knie einander gegenüber Spangen ein, von denen Knöpfe aus dem Verband herausragen. Diese Knöpfe geben die Angriffspunkte für Schienen, welche durch Schrauben verlängert werden können.

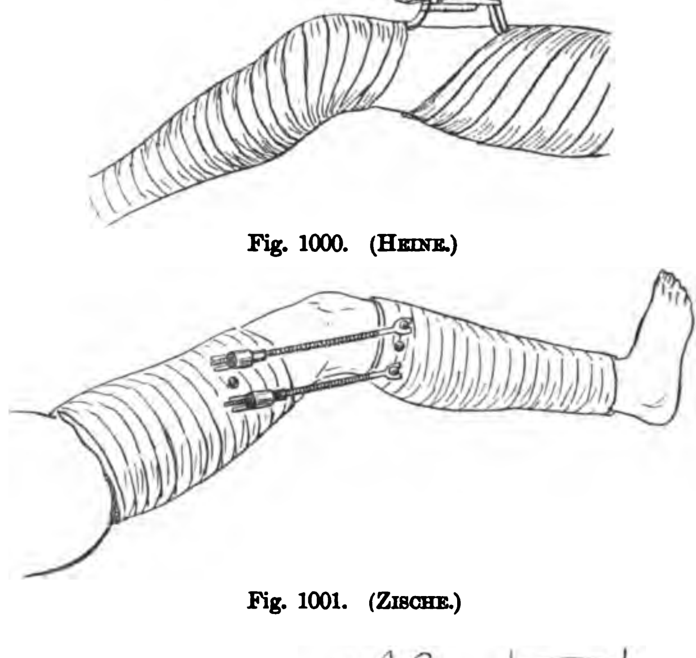


Fig. 1000. (Heine.)

Fig. 1001. (Zische.)

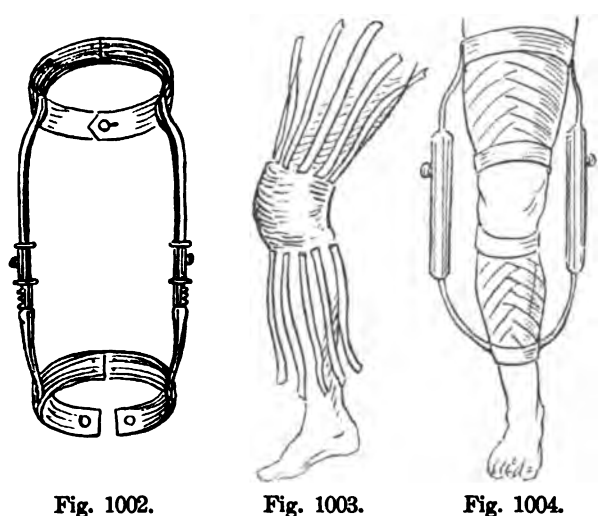


Fig. 1002. Fig. 1003. Fig. 1004.

Fig. 1002—1004. Knieextensionsschiene von Sayre.

So kommt der Extensionsdruck zu stande. Es können auch Stellungskorrekturen so bewirkt werden.

Am deutlichsten kommt die Extension in dem alten amerikanischen Apparat von Sayre (Fig. 1002, 1003 und 1004) zum Ausdruck. Die

SAYREsche sehr eigentümliche Konstruktion besteht aus zwei kurzen Seitenschienen, welche von der Mitte des Oberschenkels bis etwa zur Mitte des Unterschenkels reichen, und die oben und unten mit einem ringförmigen Verband verbunden sind. Das Band für den Oberschenkel ist mit den Seitenschienen nicht fest vernietet, sondern scharnierartig gegen dieselben drehbar, um eine Anpassung der Schiene auch in Beugestellung des Knies zu ermöglichen. Die Seitenschienen sind in ihrer Länge verstellbar mit Hilfe eines Schlüssels. Die Schiene wird mit Heftpflasterstreifen auf dem Knie befestigt; es werden dazu eine Reihe von Streifen ober- und unterhalb des Knies auf der Haut festgeklebt, und durch Bindentouren angewickelt, so daß nur die oberen und unteren Enden frei bleiben. Diese Enden werden um die Spangen der Schiene herum gelegt. Wird nun die Schiene so weit verlängert, bis ein genügender Druck entsteht, so bewirkt dieselbe eine Extension des Kniegelenkes.


Fig. 1005. (TAYLOR.)

In derselben Weise wird die Extension hergestellt in der im übrigen wesentlich mehr ausgearbeiteten Schiene von TAYLOR (Fig. 1005). Diese Schiene ist zunächst ein Reitapparat mit über die Fußsohle herunterreichendem Tretbügel. Besonders bemerkenswert ist an demselben die Verwendung von Hülsen zur Fixation des Apparates. Der Sitzring ist dadurch hergestellt, daß die Oberschenkel-Hülse vorn und oben durch eine dünne Stahlplatte verstärkt ist und daß von dieser aus ein Sitzgurt unter dem Sitzknorren hindurch gezogen ist. Die Extension, die, wie schon gesagt, mit Hilfe von Heftpflasterstreifen wie beim SAYREschen Apparat am Bein befestigt wird, wird mit Hilfe von Schnallbändern, welche sich oben und unten zur Außenseite von Oberschenkel- und Unterschenkelhülse begeben, erzeugt. Endlich ist an dieser Schiene noch zu erwähnen die eigentümliche Konstruktion des Kniescharniers; es ist dafür ein Scheibenscharnier verwendet, welches durch eine Sperrfeder (den über das Knie herüberliegenden Bügel) in jeder beliebigen Stellung festgestellt werden kann.

Auf die Konstruktion dieses Scharniers bezieht sich eine von GÜTERBOCK angegebene Modifikation. Bei dieser Modifikation ist das Scharnier so gestaltet, daß in beliebiger Flexionsstellung des Kniegelenkes ein beliebiger Grad von Beweglichkeit freigegeben werden kann; erreicht ist dies durch Einsetzung von Schlitzen in die Scharnierscheibe.

Ein Apparat, der wohl auch die amerikanischen Konstruktionen zum Vorbild hat und der eine Zeitlang große Bedeutung erlangt hatte, ist die Schiene von THOMAS (Fig. 1006). Dieselbe ist ein einfacher Reitapparat, verbunden mit einer Gamaschenextension.

Modifikationen dieser Schiene sind ziemlich zahlreich angegeben worden. JOHNS und RIDLON bestrebten sich, die Fixation des Beines

in der Schiene zu verbessern dadurch, daß sie auf der Rückseite zwischen den Schienen Bänder ausspannten, und auf die Vorderseite ober- und unterhalb des Knies Pelotten legten (Fig. 1007). Außerdem stammen von denselben besondere Angaben über die Konstruktion des Sitzringes. Unsere Figur 1008 zeigt diese Konstruktion für eine rechtsseitige Schiene, sie ist ohne erklärende Worte verständlich.

Modifikationen der Thomasschen Schiene sind noch weiter angegeben von Lovett und Bradford, welche an die Stelle der Gamaschenextension Heftpflasterextension setzten, von Barwell, welcher die Seitenschienen aus zwei Teilen zusammensetzte und dadurch die Möglichkeit gab, dieselben länger und kürzer zu stellen; endlich ist noch Goldthwaite zu erwähnen, welcher an der Rückseite der Schiene eine Lederhülse befestigte, die das Bein von der Mitte des Oberschenkels bis zur Mitte des Unterschenkels umfaßte, und der dadurch eine wesentlich bessere Fixation des Gliedes in dem Apparat erreichte.



Fig. 1006. (Thomas.)



Fig. 1007. (Johns und Ridlon.)

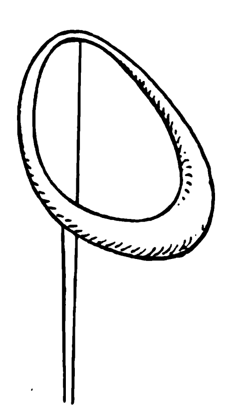


Fig. 1008. Sitzring der Schiene von Johns und Ridlon.

Von den modernen deutschen Orthopäden ist bei ihren Apparatkonstruktionen stets Wert darauf gelegt worden, in gleicher Weise die Fixation, die Entlastung und die Extension in den Apparatkonstruktionen zur Wirkung zu bringen. Es sind deshalb besonders Hülsenapparate benutzt worden, welche als Reitapparate konstruiert wurden, und die mit einem Tretbügel und mit einer Extensionsvorrichtung ausgestattet wurden. Als Typus für diese Apparate können die Lorenzsche Kniekapsel, und der Hessingsche Schienenhülsenapparat angesehen werden.

Lorenz (Fig. 1009) legt seinem Patienten einen festen Verband (Gips, Celluloid oder dergl.) an, der sich oben gegen den Sitzknorren stützt, unten etwa an der Grenze des mittleren und unteren Drittels des Unterschenkels endet. Mit diesem Verband vereinigt er den bei der

Besprechung der Coxitisapparate abgebildeten Tretbügel (Fig. 909) und leitet zu diesem eine Gamaschenextension. Soll der Apparat abnehmbar gestaltet werden, so ist dafür in allen möglichen Materialien Geeignetes zu finden; unsere Abbildung soll eine in der WALTUCHschen Holztechnik hergestellte Schiene wiedergeben.

Mit ganz geringen Abweichungen von dem hier beschriebenen Bilde sind Konstruktionen von einer ganzen Reihe anderer Orthopäden ausgeführt worden, die im einzelnen abzubilden und aufzuzählen keinen Wert hat.

Besonderer Wertschätzung erfreut sich heute auch in der Gonitisbehandlung der HESSINGsche Schienenhülsenapparat. Der-

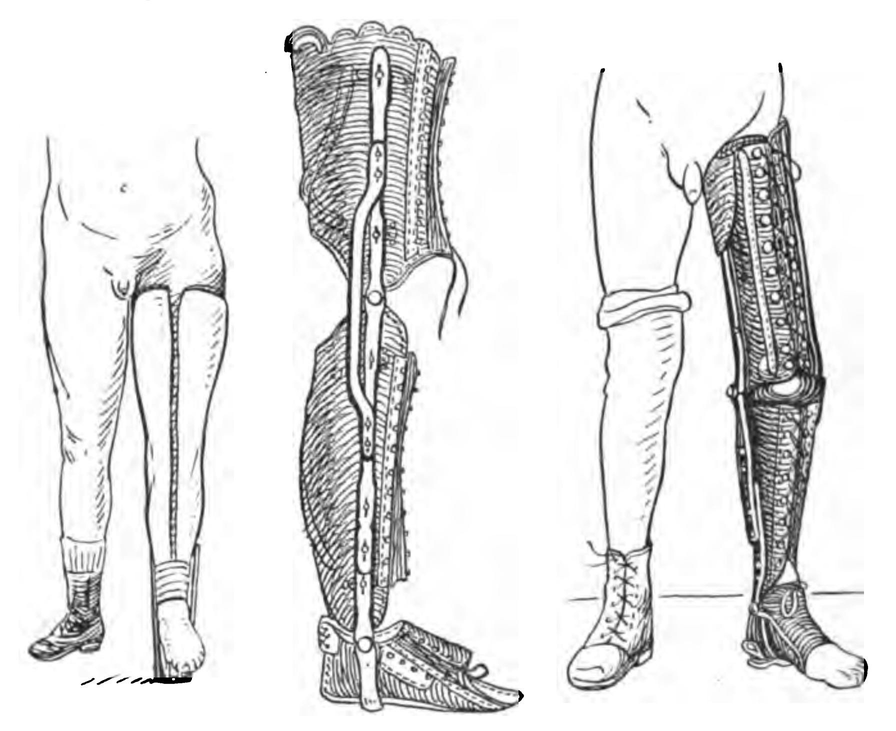


Fig. 1009. (LORENZ.) Fig. 1010. (HOFFA.) Fig. 1011. (SCHANZ.)

selbe ist für die ihm hier sich stellenden Aufgaben in sehr einfacher Weise geeignet zu machen. Man hat einen Reitapparat zu konstruieren. Es ist also Wert darauf zu legen, daß man einen gut passenden Sitzring erhöht; der Apparat ist so einzustellen, daß die Fußsohle nicht auf der Apparatsohle aufsteht. Die Fixation des Gelenkes wird erreicht durch Versteifungsschienen, welche über das Scharnier auf der Rückseite von Oberschenkel zu Unterschenkel gelegt werden. Die Extension wird erzeugt in der gewohnten Weise durch die Extensionsgamasche. Wirkt der Apparat in dieser Form schon ganz vorzüglich, so kann man ihm doch noch ein paar kleine Verbesserungen beigeben. Man fixiert das Kniegelenk noch besser, wenn man die Oberschenkelhülse so konstruiert, daß sie nicht wie auf der von HOFFA stammenden Abbildung (Fig. 1010)

die Vorderfläche des Gelenkes frei läßt, sondern wenn man die Hülsen vorn so weit nach oben und unten verlängert, daß sie übereinander greifen. Noch besser wird die Fixation, wenn man, wie ich dies zu tun pflege, zunächst auf das Bein eine harte Kniekappe legt und darüber den Apparat bringt (Fig. 1011). Zur Fixation des Gelenkes verwende ich außerdem, vor allem um Gewicht zu ersparen, gern ein feststellbares Scheibenscharnier.

Modifikationen unserer Schienenhülsenapparate stellen die in Celluloidmulltechnik von Ducroquet hergestellten Gonitisapparate dar (Fig. 1012, 1013 a u. b und 1014). Für leichtere Fälle hat Ducroquet einen Apparat konstruiert, an dem Fuß- und Beinteil durch Scharnierschienen verbunden sind. Der Beinteil ist aus einem Stück gearbeitet. Auf der Vorderfläche ist die Hülsenwand so weit abgeschnitten, daß

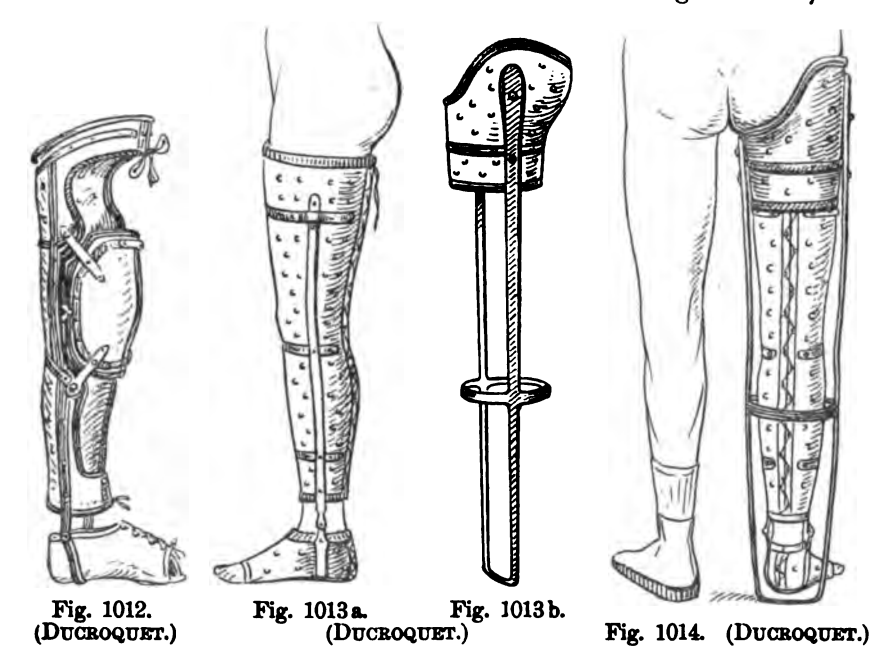


Fig. 1012. (Ducroquet.) Fig. 1013 a. Fig. 1013 b. (Ducroquet.) Fig. 1014. (Ducroquet.)

nur am oberen und am unteren Rand ein voller Ring erhalten bleibt. Auf die Vorderseite des Knies ist eine breite Pelotte gelegt, welche durch Riemen mit dem Apparat verbunden ist und gegen das Knie angepreßt werden kann.

Beachtlicher noch als diese Konstruktion erscheint mir die nächste, die Ducroquet für schwere Fälle von Gonitis empfiehlt. Er trennt hier wieder, wie bei dem Coxitisapparat, Fixations- und Gehapparat. Als Fixation benutzt er einen einfachen Hülsenapparat, bei dem die Schnürung auf die Rückseite des Beinteiles gelegt ist. Das in diesem Apparat fixierte Bein wird in einer einfachen Hüftkrücke aufgehängt. Durch diese ist es ermöglicht, daß jede Irritation, die durch die Gehbewegung entstehen könnte, vom Knie ferngehalten wird.

Wie bei der Besprechung der Coxitis haben wir in vorstehender Besprechung der Kniegelenkentzündungen in erster Linie die tuber-

kulöse Entzündung des Kindesalters im Auge gehabt, weil dieses ganz besonders das Gebiet der konservativ-ambulanten Behandlung ist und weil diese Entzündungen in diesem Lebensalter an Häufigkeit alle anderen Entzündungsformen des Kniegelenkes überwiegen.

Natürlich geben aber auch tuberkulöse Entzündungen im späteren Lebensalter und

nichttuberkulöse Entzündungen

uns häufig genug Veranlassung, Apparate anzuwenden. Die Indikationen, welche dabei zu erfüllen sind, können hier im einzelnen nicht aufgeführt werden, ebensowenig wie wir die einzelnen Krankheiten alle aufzählen können. Man wird für fast jeden Fall, wo Apparate in Anwendung treten können, und wo es darauf ankommt, solche in zweckmäßiger Weise zu verordnen, aus denen, welche wir für die tuberkulöse Gonitis aufgeführt haben, eine Auswahl treffen können; diese Auswahl wird stets eine zweckmäßige Vorrichtung finden, wenn wir mit der richtigen Indikationstellung an dieselbe gehen.

Ein paar entzündliche Erkrankungen, die doch noch besonderer Erwähnung bedürfen, sind

der entzündliche Hydrops und die Arthritis deformans.

Bei dem entzündlichen Hydrops werden mit ganz besonderer Vorliebe in der Praxis Kniekappen verordnet, entweder als Gummikappen oder als weiche Lederkappen. Die Herstellung dieser Bandagen macht im allgemeinen keinerlei Schwierigkeit. Sie werden von den Bandagisten nach den Maßen des Umfanges an Knie und den angrenzenden Partien von Ober- und Unterschenkel gearbeitet. So gern diese Kappen gegeben werden, so sehr möchte ich vor ihrer unbedachten Verordnung warnen. Sie bewirken durch ihren Druck in jedem Falle in kurzer Frist eine starke Atrophierung der an das Gelenk sich ansetzenden Muskulatur und machen dadurch häufig mehr Schaden als Nutzen. Sie führen bei längerem Gebrauch ausnahmslos dazu, das Gelenk noch schlaffer zu machen, als es durch den bestehenden Hydrops schon geworden ist.

Die Apparatbehandlung der Arthritis deformans ist erst in neuerer Zeit genügend gewürdigt worden. Es ist erstaunlich, wie häufig Gelenke, die sich durch diese Erkrankung in schwerer Weise verändert hatten, sich bessern, wenn man dieselben in einen Apparat bringt, welcher entlastet und das Bein vor falschen Bewegungen schützt. Die geeignetsten Apparate dafür sind wiederum Schienenhülsenapparate, denen man zur Sicherung gegen seitliche Bewegungen besonders feste Scharniere mitgibt und die man als Sitzapparate ausgestaltet. Ist Neigung vorhanden, daß das Knie sich bei der Belastung überstreckt, so hat man darauf zu sehen, daß die Scharniere nur eben die Erreichung voller Streckstellung im Knie erlauben. Das Zurückbiegen des Knies im Apparat nach hinten in den zwischen den Hülsen frei gelassenen Raum, verhindere ich dadurch, daß ich diesen durch ein straff gespanntes weiches Leder ausfülle.

Ganz dieselben Apparate, wie wir sie hier für die Arthritis deformans des Kniegelenkes empfohlen haben, bewähren sich auch in der Behandlung der tabischen Gelenkerkrankungen, die ganz genau nach denselben Prinzipien zu behandeln sind.

Wir möchten an dieser Stelle noch auf einen Punkt aufmerksam machen, welcher für die Verordnung von Apparaten und Bandagen bei Entzündungen und auch bei anderen Erkrankungen des Kniegelenkes, vor allen traumatischen, von größter Wichtigkeit ist und dessen Nichtbefolgung recht häufig unseren Patienten direkt Schaden bereitet. Was ich im Auge habe, das ist

die arthropathische Atrophie des Quadriceps.

Nach den verschiedensten Erkrankungen des Kniegelenkes kommt es zu schweren Atrophien in der Kniestreckmuskulatur, und diese Atrophien erzeugen oftmals Beschwerden und noch lange Zeit nachdem die eigentliche Erkrankung des Gelenkes längst beseitigt ist. Es ist verständlich, daß bei ungenügender Untersuchung, oder wenn man diese Atrophien nicht ganz genau kennt, sehr leicht Verwechslungen der von ihnen erzeugten Beschwerden mit den von der ursprünglichen Erkrankung hervorgerufenen entstehen können. Aus diesen Verwechslungen kommen dann wiederum recht häufig Verordnungen von Apparaten für das Kniegelenk, die natürlich in solchen Fällen nicht nur keinen Nutzen, sondern direkt Schaden hervorrufen müssen.

Die gonotische Deformität.

Wie die Coxitis, so führt auch die chronische Kniegelenkentzündung, wenn nicht besondere Vorkehrungen in dieser Richtung getroffen worden sind, ausnahmslos zur Erzeugung einer Deformität. Diese Deformität setzt sich zusammen aus den Komponenten der Beugung, der Abduktion, der Subluxation und der Außenrotation. Sie ist in den meisten Fällen eine Kontraktur, also keine knöcherne Verwachsung. Aber es entstehen bei ihrer Ausbildung Veränderungen der knöchernen Gelenkflächen, welche die Wiederherstellung normaler Gelenkstellung und normaler Gelenktätigkeit in hohem Maße beeinträchtigen können. Daraus ergibt sich die ganz besondere Indikation, die Deformität an ihrem Entstehen zu verhindern. Die Prophylaxe der Deformität ist am sichersten durch eine frühzeitige und möglichst vollkommene Behandlung der Entzündung selbst zu bewirken. Man hat darauf zu achten, daß das Gelenk, solange der Entzündungsprozeß spielt, in Streckstellung oder noch besser in ganz leichter Beugestellung fixiert. wird. Kommt es zu Ankylosierung, so ist die leichte Beugestellung die funktionell beste Stellung des Gelenkes. Für die Entstehung von Kontrakturen ist zu beachten, daß durch die Störung des Muskelgleichgewichtes zwischen Beuge- und Streckseite auch noch nach der Außenheilung des Gelenkes das Auftreten einer fortschreitenden Beugestellung möglich ist.

Was die Bedeutung der einzelnen Komponenten der Deformität anlangt, so überwiegt allen anderen gegenüber bei weitem die Beugekomponente, welche fast ausnahmslos das Bild beherrscht und welche bei der Bekämpfung der Kontraktur stets in erster Linie anzugreifen ist. Von den anderen Komponenten besitzt noch die relativ größte Bedeutung die Subluxation, insofern als sie bei höheren Graden der Deformität fast ausnahmslos in beträchtlicher Stärke zur Ausbildung kommt, und weil dieselbe in hohem Maße die Korrektur der Deformität behindern kann. Verhältnismäßig geringe Be-

deutung besitzen die Abduktionsstellung und die Rotationsstellung. Letztere ist für die Technik nur insofern erwähnenswert, als in Fällen, wo sie zu bekämpfen ist, dem Apparat auch ein Beckenring hinzugefügt werden muß.

Die Grundprinzipien, nach denen Apparate zur Beseitigung von Kniekontrakturen zu konstruieren sind, sind sehr einfache. Die Apparate müssen Unter- und Oberschenkel fest fixieren. Die beiden dazu dienenden Teile müssen durch ein Verbindungsstück zusammengehalten sein, welches am Kniegelenk Beweglichkeit im Sinne der erstrebten Korrektur besitzt: und es muß dem Apparat ein aktiver Teil hinzugefügt werden, der im stande ist, eine Bewegung des Apparates im Sinne der Korrektur des Knies zu erzeugen und damit eine Korrektionswirkung auf das Knie zu übertragen.

Bei der praktischen Ausführung dieser Prinzipien ist es notwendig, den Oberschenkel in einer festsitzenden Konstruktion, am besten einem Hülsenapparat zu fassen, und zum Oberschenkelteil, wenn es sich um die Bekämpfung von Rotationsstellung handelt, einen Beckenring hinzuzufügen, da sonst Verdrehungen des Oberschenkelteiles auf dem Glied durch die wirkende Kraft erzeugt werden müßten. Auch der Unterschenkelteil wird am besten in Form einer festsitzenden Hülse gearbeitet. Es ist demselben stets ein Fußteil hinzuzufügen. Auf diesen Fußteil ist der Fuß unverschieblich zu fixieren, da sonst bei einer eintretenden Streckbewegung des Apparates sich der Fußteil vom Fuß wegschiebt und dadurch die beabsichtigte Wirkung beeinträchtigt wird. Das Mittel, mit dem man den Fuß im Fußteil fixiert, ist sehr leicht und vorteilhaft zugleich zu verwenden zur Einstellung einer Extension für das Gelenk. Es ist natürlich selbstverständlich, daß wir die Korrektionsbewegung im Gelenk nach jeder Richtung hin leichter erreichen können, wenn durch eine Extension die Gelenkflächen voneinander abgehoben werden.

In den Fällen, wo der Korrektionsapparat als portativer Apparat benutzt werden soll, muß derselbe entlastend auf das Gelenk wirken, er muß also oben mit einem Sitzring versehen sein, da die Belastung natürlich korrektionshindernd wirkt.

Ein Punkt, der noch sehr wichtig bei der Herstellung der Fixationsteile des Kniestreckapparates ist, ist folgender: Man muß stets mit dem Apparat Vorkehrungen verbinden, welche das Knie verhindern, bei der Einwirkung der Streckvorrichtungen auszuweichen. Es ist ja natürlich, daß das Knie das Bestreben entwickelt, nach vorn sich aus dem Apparat zu schieben, wenn eine Streckbewegung des Apparates einsetzt. Dieses Ausweichen läßt sich verhindern dadurch, daß man auf das Knie eine Lederkappe legt, die durch Seitenbänder an dem Ober- und Unterschenkelteil so befestigt ist, daß sich das Knie bei dem Versuch, auszuweichen, gegen diese Kappe stemmen muß. In der modernen Hülsentechnik erreicht man dasselbe Ziel dadurch, daß man die Ober- und Unterschenkelhülsen an der Vorderseite das Gelenk völlig bedecken läßt, ja diese Hülsen dort so weit fortsetzt, daß sie übereinander greifen. Natürlich müssen die Hülsen an diesen Stellen auch vorn aus hartem Leder geformt sein. Man tut gut, dabei die Schnürung etwas seitlich zu legen.

Als aktiven Teil kann man an den Kniestreckapparaten so ziemlich alle Vorrichtungen verwenden, welche überhaupt zur Er-

zeugung von Kraftwirkungen an orthopädischen Apparaten geeignet sind. In der modernen Orthopädie verwendet man für diese Apparate wie auch sonst besonders gern elastisch wirkende Kräfte.

Sehr wichtig ist bei der Konstruktion des aktiven Teiles, daß man seine Kraft in das richtige Verhältnis zu dem Fixationsgrad, welchen der passive Teil gewährt, setzt; es ist stets ein großer Fehler, wenn man mit einem schlecht fixierenden passiven Teil einen kräftig wirkenden aktiven verbindet — ein Fehler, der aber gerade hier recht oft gemacht worden ist.

Bei der Besprechung der einzelnen Apparate wollen wir beginnen mit den Lagerungsapparaten, welche besonders in der älteren Orthopädie zur Korrektur der Kniedeformitäten gern gebraucht worden sind.

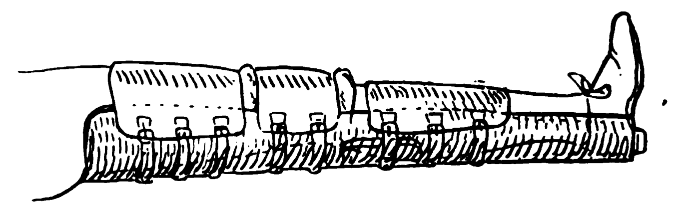


Fig. 1015. (ROBERT.)

Der denkbar einfachste Apparat ist da wohl der von ROBERT angegebene. Derselbe besteht aus einer Beinlade (hölzerne Hohlrinne), welche von der Glutäalfalte bis unter die Ferse reicht und in die das Bein mit Hilfe von breiten Schnallgurten hineingepreßt wird; je ein Gurt liegt dabei auf Ober- und Unterschenkel und ein dick gepolsterter auf dem Knie.

Etwas komplizierter schon ist der Apparat von LORINSER; bei diesem ist die Beinlade im Kniegelenk beweglich, sie besitzt außerdem ein Fußbrett. Die Beinlade ist auf einem flachen Brett befestigt, dieses Brett besitzt eine Schraubenvorrichtung, durch welche der Fußteil der Lade bewegt werden kann; auf diese Weise wird durch Schraubendruck die Korrektur herbeigeführt.

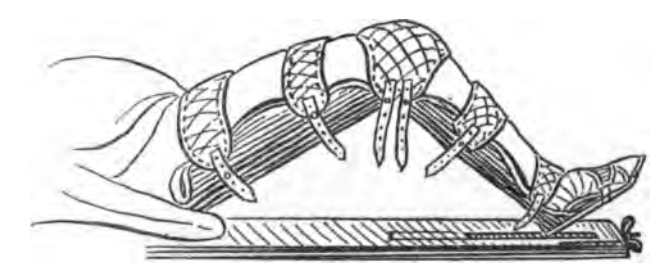


Fig. 1016. (LORINSER.)

Eine größere Bedeutung besaß eine Zeitlang der EULENBURGsche Lagerungsapparat (Fig. 1017), der sich besonders durch gute Fixation des Beines auszeichnet. Als wirksame Kraft ist an demselben Zahnstange und Zahnrad verwendet.

Eine neuere Konstruktion ist die von SCHUKELT (Fig. 1018). An ihr ist der Zug eines Gewichtes benutzt, welcher einen Druck auf das untere Ende des Femur ausübt. Durch die Wahl dieses Angriffs-

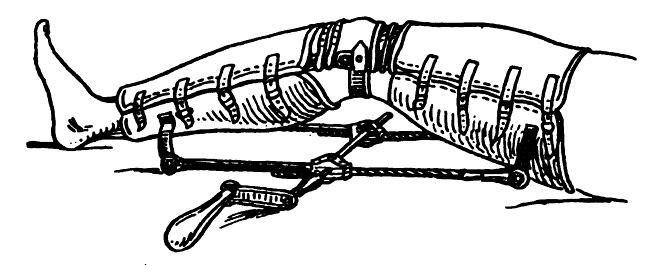


Fig. 1017. (EULENBURG.)

punktes soll besonders die Entstehung einer Subluxation bei der Korrektur verhindert werden. Unterschenkel und Fuß sind in einer Lagerungsvorrichtung, welche auf einem Gleitbrett befestigt ist, festgelegt.

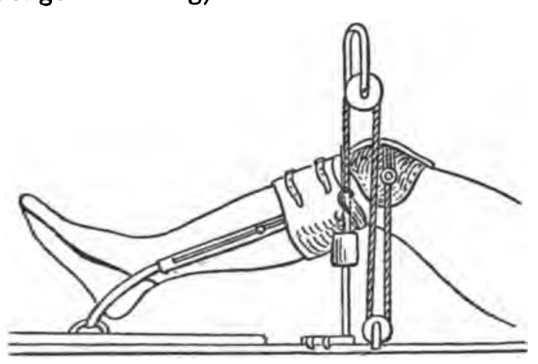


Fig. 1018. (SCHUCKELL.)

Einen Apparat, der noch erwähnenswert ist, finde ich bei WILDBERGER (Fig. 1019); an diesem Apparat sind dieselben Teile wie an dem LORINSERschen verwendet, nur ist statt der Holzlade ein Schienenapparat eingesetzt. Zur besseren Fixation des Patienten sind dann noch Teile hinzugegeben, welche auch das gesunde Bein und das Becken zu fassen gestatten.

Dieselben Konstruktionsprinzipien in etwas modernerer Ausführung zeigt der Apparat von COLLIN (Fig. 1020 und 1021); hier ist als wirksame Kraft ein elastischer Zug benützt, der sowohl im Sinne der Streckung wie auch der Beugung des Gelenkes eingesetzt werden kann. Die übrigen Einzelheiten des Apparates ergeben sich aus den Abbildungen.

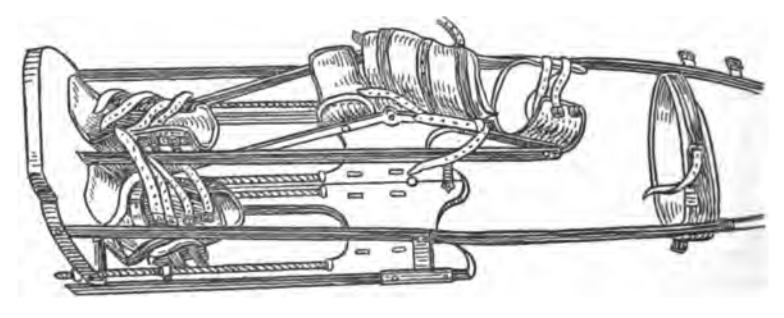


Fig. 1019. (WILDBERGER.)

In neuerer Zeit wird, wenn die Korrektur der Deformität bei Bettruhe des Patienten vorgenommen werden soll, an die Stelle dieser Lagerungsapparate gern der leichter herzustellende und weiter variier-

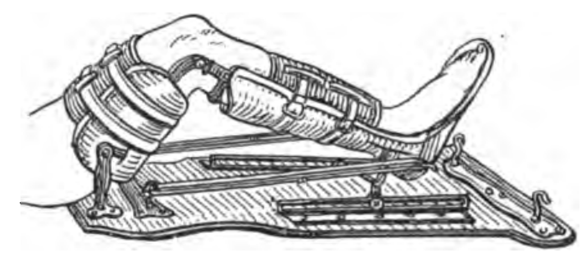


Fig. 1020. (Collin.)

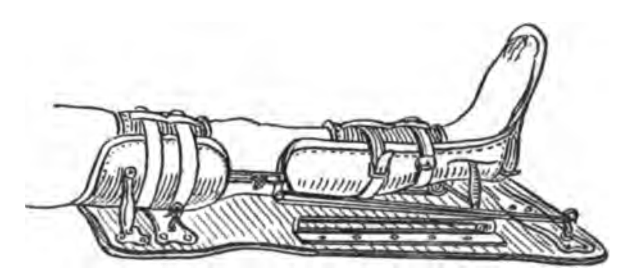


Fig. 1021.

bare Extensionszug benutzt. Von den Prinzipien, nach denen derselbe anzulegen ist, wollen wir nur erwähnen, daß man den Längszug zunächst in der pathologischen Stellung zur Wirkung bringen muß und daß man nur ganz allmählich dazu übergehen darf, in der normalen Richtung der Beinachse zu extendieren. Um dies zu erreichen, müssen vielfach kombinierte Züge angewendet werden. Man muß dabei nach dem Gesetz vom Parallelogramm der Kräfte berechnen, wie die Wirkung der gewählten Kombination zur Geltung kommt. Als Beispiel einer solchen Kombination (Fig. 1022) geben wir die von Volkmann angegebene, bei welcher der eine Zug besonders auch mit im Sinne der Korrektion der Subluxation wirken soll.

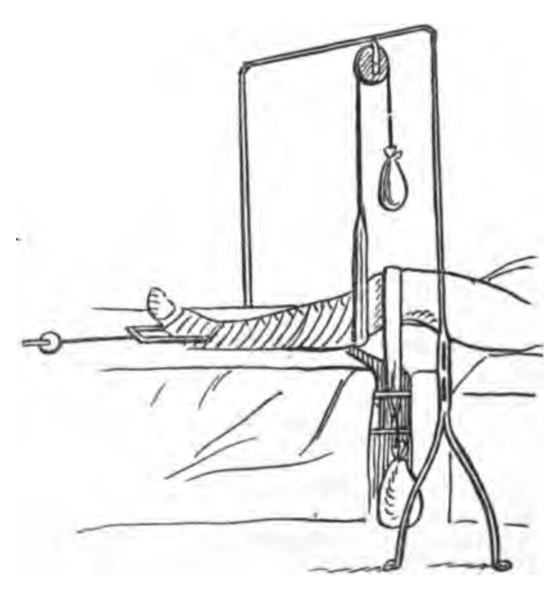


Fig. 1022. (Volkmann.)



Außerordentlich wechselreich sind die portativen Apparate; wir wollen dieselben so besprechen, daß uns im großen und ganzen die zur Anwendung gebrachten wirksamen Kräfte als Einteilungsmittel dienen. Wir werden auf die Konstruktion des passiven Teiles weniger Wert legen, das Wichtige dafür ist ja schon einige Seiten weiter oben gesagt.

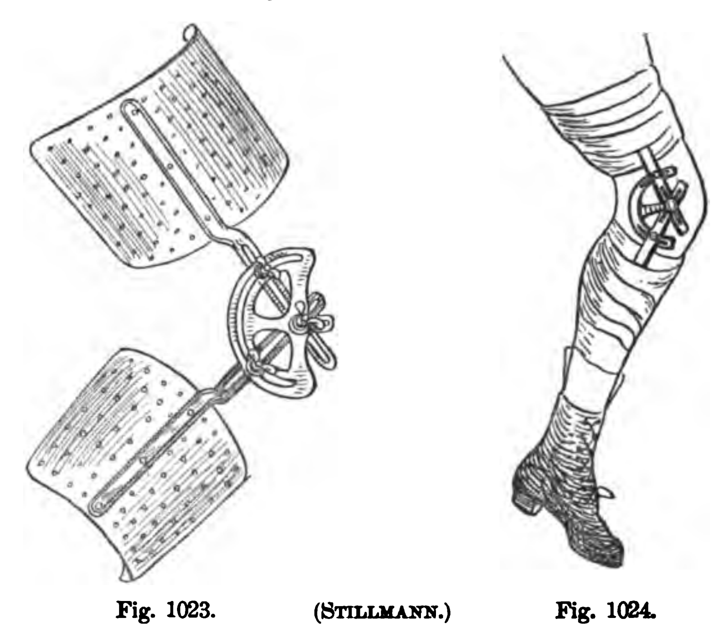


Fig. 1023. (Stillmann.) Fig. 1024.

In der einfachsten Weise wird der aktive Teil des Apparates gewonnen, wenn man zur Korrektur der Deformität die Händekraft benutzt, indem man manuell unter Anwendung des zulässig erscheinenden Druckes einen gewissen Grad von Korrektur erzeugt und dann diesen Korrektionsgrad durch den Apparat festhält; man braucht dazu nur das Scharnier des Apparates am Knie verstellbar und feststellbar zu machen.

Eine für diese Manier ganz charakteristische Konstruktion besitzen wir in der Stillmannschen Sektorenschiene für das Knie (Fig. 1023 und 1024). Hier sind mit ein paar Seitenschienen, welche an Innen- und Außenseite des Ober- und Unterschenkels durch Bindenwickelung befestigt werden, ein paar Sektoren verbunden, welche Einstellung und Feststellung des Gelenkes in jedem beliebigen Winkel erlauben.

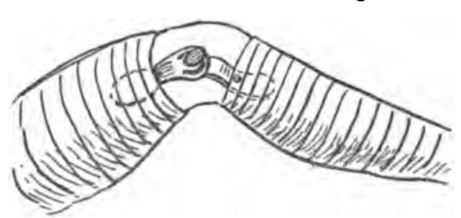


Fig. 1025. (Heine.)

Ganz ähnliches zeigt die Verbandschiene von Heine (Fig. 1025).

An einem Apparat von Wildberger (Fig. 1026) ist dieselbe Kraft in etwas anderer Weise verwendet. Es geht von der Ober-

schenkelseitenschiene am Kniescharnier ein kreisförmig gebogener Bügel ab und tritt durch einen Schlitz in der zum Scharnier tretenden Unterschenkelseitenschiene; durch eine Stellschraube kann dieser Bügel in dem Schlitz an beliebiger Stelle festgestellt werden und dadurch ein beliebiger Flexionswinkel des Kniegelenkes fixiert werden.

An dem Apparat von Salt (Fig. 1027) ist ein feststellbares kombiniertes Scharnier verwendet.

Bei diesen Apparaten möchte ich auf eine recht zweckmäßige Eigentümlichkeit hinweisen. Es ist hier die Verbindung von Ober- und Unterschenkelteil nicht, wie es meist der Fall ist, durch zwei

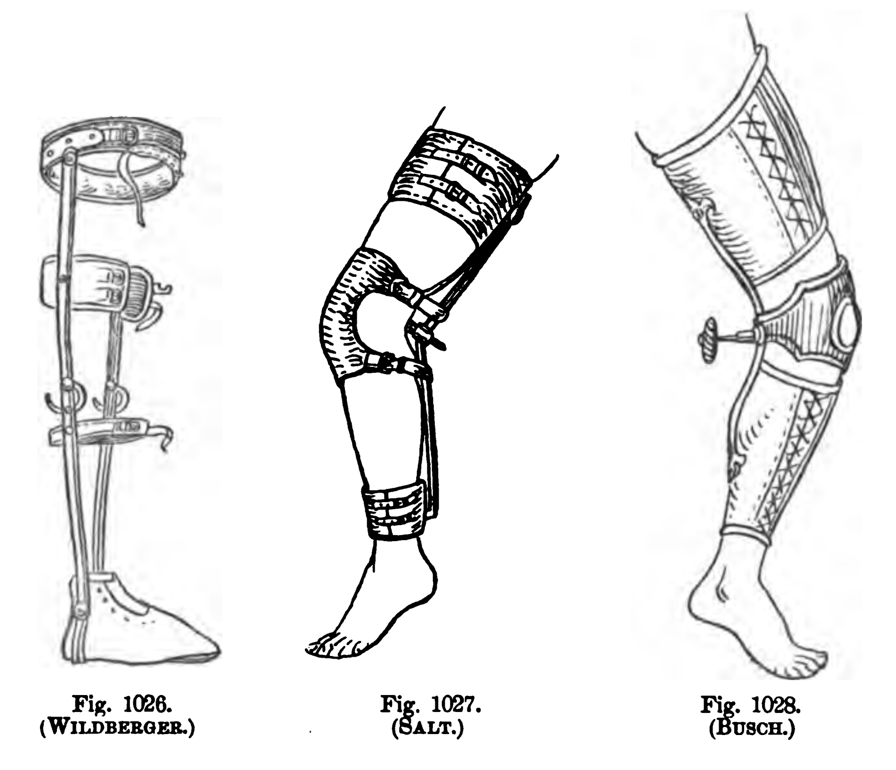


Fig. 1026. (Wildberger.) Fig. 1027. (Salt.) Fig. 1028. (Busch.)

Seitenschienen hergestellt, sondern durch eine einzige, auf der Rückseite des Gelenkes gelegene Schienenverbindung. Dadurch wird bewirkt, daß bei der Streckung des Gelenkes der untere Rand der Oberschenkelhülse und der obere Rand der Unterschenkelhülse sich gegenseitig nähern und daß dieselben in Verbindung mit der über das Kniegelenk gelegten Lederkappe einen zunehmenden Druck von vorn nach rückwärts auf das Kniegelenk erzeugen. Diese selbe Wirkung kommt bei Konstruktionen, wo zwei seitlich in die Kniegelenkachse gelegte Scharniere verwendet sind, nicht zu stande.

Auch an den modernen Schienenhülsenapparaten wird die manuelle Korrektion gern verwendet. Es eignet sich dazu der bei der Besprechung der Gonitisbehandlung beschriebene Hessing-

Apparat, welcher mit den Fixationsschienen für das Kniescharnier versehen ist (Fig. 1010). Diese Schienen erlauben es, wie schon oben gesagt, das Kniescharnier in jeder Stellung zu fixieren, also auch in der Stellung einer manuell erreichten Korrektur. Natürlich müssen an diesem Schienenhülsenapparat die Hülsen, wie im vorstehenden erwähnt, bis vor das Gelenk geführt werden.

Der SALTschen Schiene recht ähnlich ist auch die unter dem Namen BUSCH in den Bandagistenkatalogen zu findende (Fig. 1028). Auch hier ist ein einzelnes, auf der Rückseite gelegenes Scharnier, welches mit Hilfe eines Schraubenmechanismus festgestellt werden kann, verwendet.

Ganz besondere Beliebtheit haben für die Konstruktion des aktiven Teiles an Kniestreckapparaten die verschiedenen Druckschrauben gewonnen. Die einfachste Form derselben ist eine auf der Beugeseite zwischen Ober- und Unterschenkel fixationsteil angebrachte Schraube, die durch Verlängerung oder Verkürzung eine Streckung oder Beugung des Kniescharniers erzeugt. Diese Konstruktion finden wir in ganz typischer Weise an dem Apparat von ROBERT (Fig. 1029); durch Andrehen der Flügelschraube wird hier die Streckbewegung im Kniegelenk erzeugt.

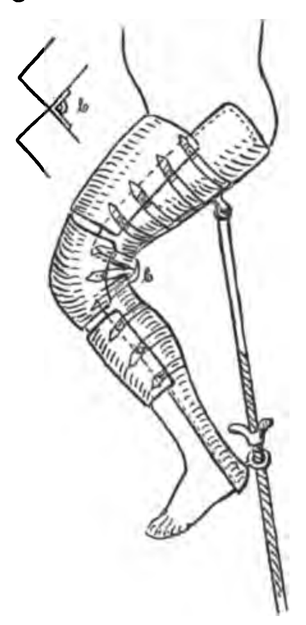


Fig. 1029. (ROBERT.)

Eine geringfügige Aenderung der im ROBERTschen Apparat verwendeten Druckschraube zeigt der Apparat von BARROW (Fig. 1030). Hier ist die Schraubenstange in die Verbindung mit dem Oberschenkelteil beweglich und drehbar eingesetzt, in ihre Verbindung mit dem Unterschenkelteil ist die Schraubenmutter eingeschnitten. Es ist dadurch die in der ROBERTschen Konstruktion verwendete Flügelschraube erspart.

Wieder eine andere kleine Modifikation desselben Prinzips zeigt der Apparat von WUTZER (Fig. 1031), der übrigens auch als Apparat von SALT und BARROW beschrieben wird. An diesem Apparat tritt vom Unterschenkel her ein Schraubenbolzen zu einem Rahmen, welcher am Oberschenkelteil befestigt ist und für die Schraube ein entsprechendes Gewinde besitzt. Schraubt man den Bolzen in den Rahmen hinein, so erhält man eine Beugung des Knies, umgekehrt eine Streckbewegung.

An dem Apparat von WILDBERGER (Fig. 1032) ist derselbe Mechanismus verwendet, nur ist jede der Seitenschienen mit einer besonderen Schraube ausgestattet.

In moderneren Formen sehen wir diesen Schraubenmechanismus an Apparaten von GOLEBIEWSKI (Fig. 1033) und vor allem an dem von ROTH (Fig. 1034). GOLEBIEWSKI hat auch an dem Kniestreckapparat den Winkelmesser angebracht, der ihm den Fortschritt der Korrektur an-

zeigen soll. Roth hat die Schraube an einen gut gearbeiteten Hülsenapparat gesetzt. Dabei gibt es die Schwierigkeit, die Schraube mit der Hülse so zu verbinden, daß sie nicht ausbrechen oder die Hülse verdrücken kann. Roth hat diese Schwierigkeit dadurch überwunden, daß er die als Angriffspunkte dienenden Stahlteile in feste Verbindung mit den kreuzweisen Verstärkungsschienen, die man in die Ober- und Unterschenkelhülsen zu legen pflegt, brachte.

Eine andere Verwendung der Schraubenkraft zeigt der Apparat von Collin (Fig. 1035); an ihm ist mit den Seitenschienen des Oberschenkelteiles je ein kurzer Dorn verbunden, welcher das Kniescharnier auf

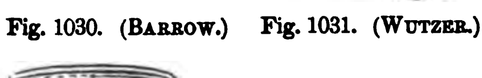


Fig. 1030. (Barrow.) Fig. 1031. (Wutzer.)



Fig. 1032. (Wildberger.)

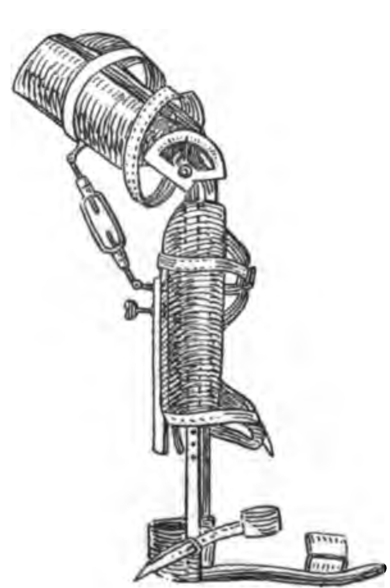


Fig. 1033. (Golebiewski.)



Fig. 1034. (Roth.)

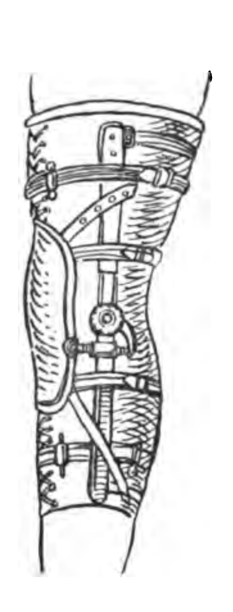


Fig. 1035. (Collin.)



Fig. 1036. (Dieffenbach.)

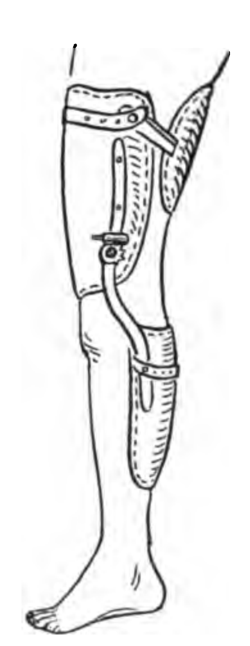


Fig. 1037. (Bidder.)

der Rückseite überbrückt und sich mit seinem Ende hinter den oberen Teil der Unterschenkelseitenschiene legt. Durch die Unterschenkelseitenschiene ragt von vorn her eine Schraube hindurch und legt sich mit ihrem Ende gegen diesen Dorn. Schraubt man diese Schraube weiter durch ihre Führung hindurch, so drückt sie gegen jenen Dorn und erzeugt damit eine Streckbewegung im Kniescharnier.

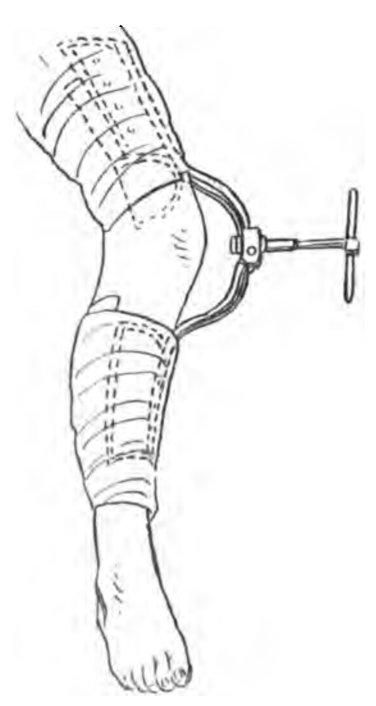


Fig. 1038. (Ridlon.)

Sehr beliebt ist für die Kniestreckapparate die Verwendung der Schraube in Verbindung mit einem Zahnrade (Schnecke). Dieses Prinzip tritt sehr deutlich hervor an dem Apparat von Dieffenbach (Fig. 1036); er ist aus der Abbildung ohne weiteres verständlich. Ganz analoge Konstruktionen existieren von Strohmeyer, von Salt und von Eulenburg. Diese drei Apparate sind von dem Dieffenbachschen so wenig unterschieden, daß es sich nicht lohnt, dieselben abzubilden.

An der Schiene von Bidder (Fig. 1037) ist auch wieder die Schraube ohne Ende benutzt. Diese Schiene zeichnet sich aus durch die sinnreiche und kompendiöse Art, in welcher der Fixationsteil hergestellt ist. Es ist hier eine Hohlrinne auf die

Vorderseite des Oberschenkels, und eine ebensolche auf die Rückseite des Unterschenkels gelegt. Die letztere ist mit den Seitenschienen beweglich verbunden. Zum Oberschenkelteil gehört noch eine kleinere hohle Pelotte, welche auf die Rückseite des Oberschenkels gelegt wird und mit dem oberen Teil der für die Vorderfläche dienenden Rinne verbunden ist. Der Fixationsteil legt sich unter dem Druck der Korrektionsschraube fest.

An der Schiene von RIDLON (Fig. 1038) ist ein Zahnrad, welches durch eine Schraube ohne Ende bewegt wird, in das auf die Vorderseite des Gelenkes gelegte Scharnier gebracht. Der RIDLONsche Apparat besteht aus flachen, gepolsterten, stählernen Hohlrinnen, welche auf die Vorderseite von Ober- und Unterschenkel gelegt und dort durch Bindenwickelung befestigt werden sollen. Die beiden Rinnen sind durch eine einzelne, kräftige, brückenförmig über das Knie herüberziehende Schiene miteinander verbunden. In diese Schiene ist das eben erwähnte Schneckenscharnier eingearbeitet.

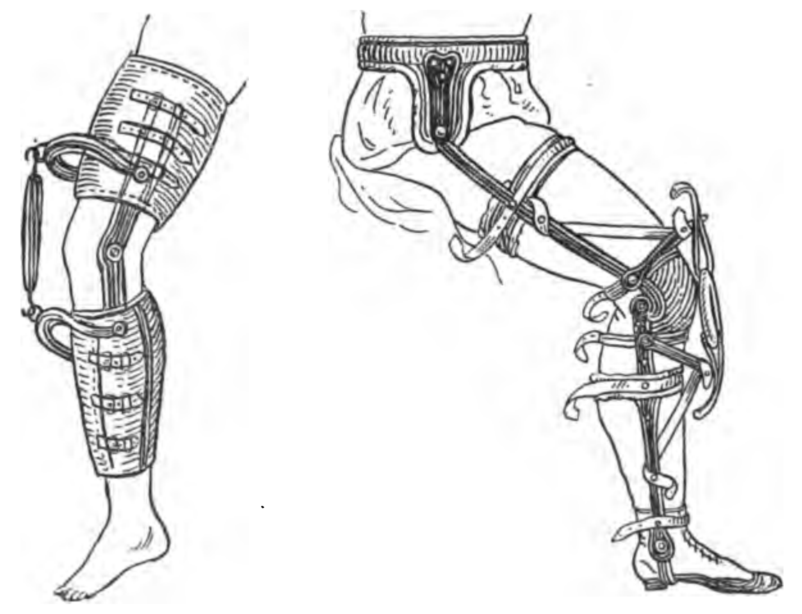


Fig. 1039. (SALT.) Fig. 1040. (BLANK.)

Um einen gleichmäßigen, fortdauernden Zug zur Korrektion der Kniedeformitäten zur Wirkung zu bringen und damit schonender zu arbeiten, sind vielfach elastische Zug- und Druckmittel verwendet worden.

In sehr einfacher Weise zeigt dies eine Konstruktion von SALT. (Fig. 1039) Ober- und Unterschenkel sind in diesem Apparat in Hülsen gefaßt, die Hülsen sind durch zwei Seitenschienen verbunden, von diesen Schienen gehen über die Vorderseite von Ober- und Unterschenkel feste Stahlbügel, zwischen deren Scheitelhöhen ein elastischer Zug angebracht ist. Dieser Zug muß natürlich eine Streckbewegung erzeugen.

Ganz genau denselben aktiven Teil besitzt der Apparat von BLANK (Fig. 1040), der im übrigen besonders in seinem passiven Teil etwas besser ausgearbeitet ist.

Der Apparatverband von PAYR (Fig. 1041) zeigt wiederum denselben Mechanismus in Improvisationstechnik.

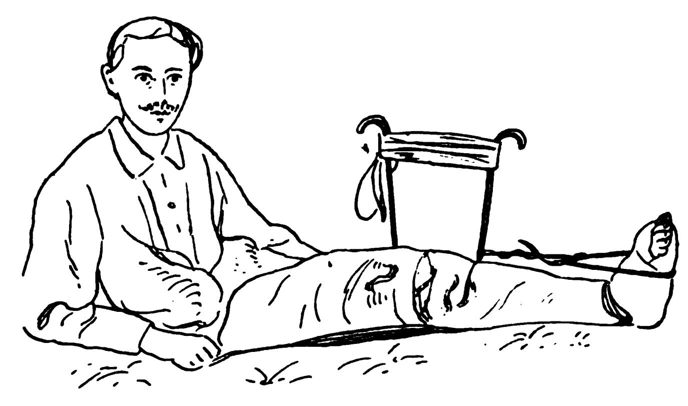


Fig. 1041. (PAYR.)

An dem Apparat, welchen NYROP (Fig. 1042) für leichte Kniekorrekturen empfohlen hat, ist der Gummizug nicht einheitlich gestaltet, sondern es sind zwei — an jeder Seitenschiene einer — angebracht, ihr Angriffspunkt ist nicht ein Bügel, sondern kurze, nach vorn herausstehende mit Haken versehene Stahlschienen. Zwei Eigentümlichkeiten sind an diesem Apparat noch hervorzuheben: die eine — die kleinere — daß die Unterschenkelschienen durch einen über die Rückseite der Wade gelegten Stahlbügel zusammengehalten werden; die

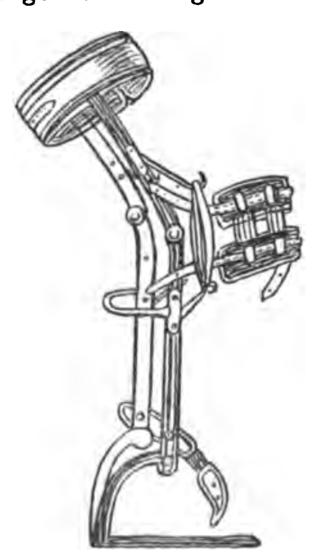


Fig. 1042. (NYROP.)



Fig. 1043. (BUSCH.)

zweite ist die eigentümliche Befestigung, welche diese Schiene mit dem Schuh verbindet. Es sind hier von dem

Fußgelenkscharnier die Schienen des Fußteiles in einen Bogen nach rückwärts und abwärts zur Ferse geführt; an ihrem Treffpunkt vereinigen sich dieselben zu einem nach vorn rechtwinklig abgebogenen, flachen Endstück. Dieses Stück wird von der Ferse her in den Schuh eingeschoben. Der Schuh muß natürlich eine entsprechende Kulisse besitzen.

Daß Apparate in der Art der vorstehend beschriebenen auch sehr leicht in solche, die eine Beugewirkung ausüben, umgewandelt werden können, zeigt der Apparat von Busch (Fig. 1043), bei welchem der elastische Zug auf die Beugeseite gelegt ist, und damit also eine Beugewirkung gibt.

Einen anderen Typus für die Anbringung des elastischen Zuges zeigt der Apparat von Quaas (Fig. 1044); an ihm sind die Seitenschienen des Oberschenkels über das Scharnier hinaus verlängert bis auf eine Entfernung, welche der Länge der Unterschenkelseitenschienen entspricht. Von diesen frei von dem Unterschenkel abstehenden Schienen-Verlängerungen sind elastische Züge zum Unterschenkel gezogen. Ihre Spannung zieht den Unterschenkel nach vorn und erzeugt unter Leitung des Kniescharniers die Streckbewegung des Kniegelenkes.

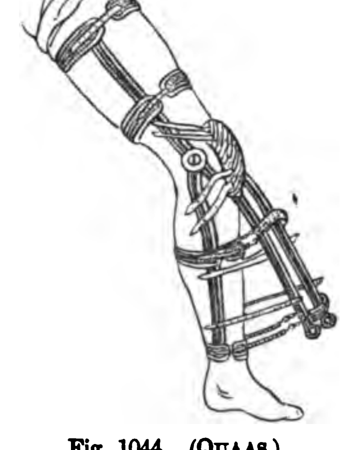


Fig. 1044. (Quaas.)

Große Aehnlichkeit mit dem vorstehenden besitzt der scherenförmige Redressionsapparat für Kniekontraktur von Hübscher (Fig. 1045). Die Abbildung läßt das Wesen der Konstruktion gut erkennen.

Denselben Konstruktionstypus in Improvisationstechnik zeigt unsere nächste Fig. 1046); es sind um Ober- und Unterschenkel je eine Gipshülse gelegt, auf der Vorderfläche der Oberschenkelhülse

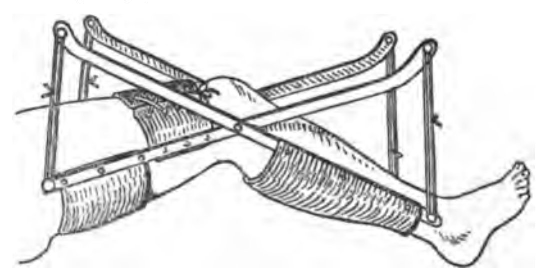


Fig. 1045. (Hübscher.)

ist mit Hilfe von ein paar eingegipsten eisernen Haltern eine Eisenstange befestigt, die vor dem Unterschenkel herunterliegt; vom unteren Ende dieser Stange ist ein Gummizug zu der Unterchenkelhülse gespannt.

Dieselbe Stange finden wir wiederum verwendet in der von HESSING gebrauchten Streckvorrichtung (Fig. 1047), nur ist hier die Stange

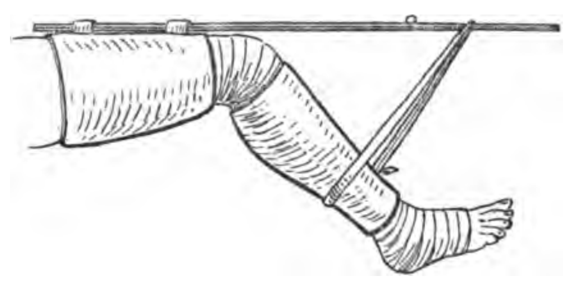


Fig. 1046.

selbst elastisch, das Verbindungsstück vom unteren Ende der Stange aum Unterschenkel aber unelastisch gehalten. Die Federstange, welche zn dem HESSINGschen Apparat benutzt wird, und zu deren Herstellung sich besonders Schlägerklingen eignen, erhält ihren Halt am Oberschenkel durch einen Bügel, der die beiden oberen Enden der Oberschenkelseitenschienen verbindet; sie gewinnt einen Unterstützungspunkt an dem sogenannten Kniebügel, der genau so wie an dem oben beschriebenen künstlichen Quadriceps konstruiert ist. Das freie Ende der Feder ist mit einem Riemen an den unteren Teilen der Seitenschienen des Unterschenkels festgelegt. Durch die Spannung dieses Riemens wird das freie Ende der Streckfeder an den Unterschenkel herangezogen. Dadurch kommt die elastische Kraft der Feder zur Tätigkeit und wirkt im Sinne der Erzeugung einer Streckbewegung. Um noch einmal darauf hinzuweisen, sei angeführt, daß es bei der Konstruktion dieses HESSINGschen Apparates von außerordentlicher Wichtigkeit ist, dem Knie auf der Vorderseite einen festen Widerhalt zu geben, so daß dasselbe nicht aus dem Apparat heraustreten und sich damit der Korrekturwirkung entziehen kann. Es wird dies dadurch erreicht, daß man Ober- und Unterschenkelhülse bis vor das Knie gehen und sich mit ihren Rändern decken läßt. Dabei läßt man besser die Unterschenkelhülse über die Oberschenkelhülse greifen, und nicht umgedreht, wie auf der Abbildung dargestellt ist. Nicht zu vergessen ist auch, daß das Knie bei der Streckung in diesem Apparat unter Extension gesetzt wird, daß man also das obere Ende des Apparates sich gegen den Sitzknorren anstemmen und die Extensionsgamasche in Tätigkeit treten lassen muß.

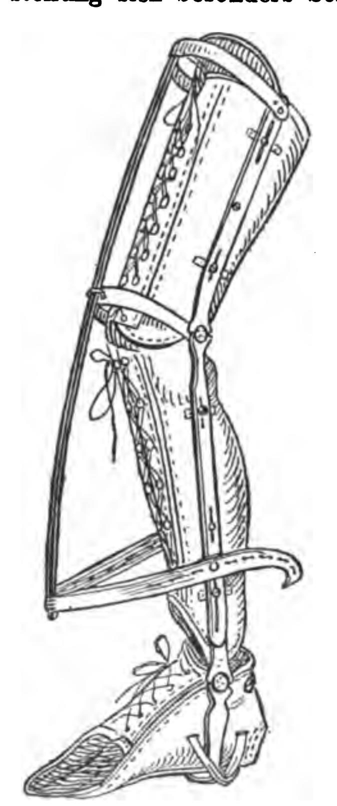
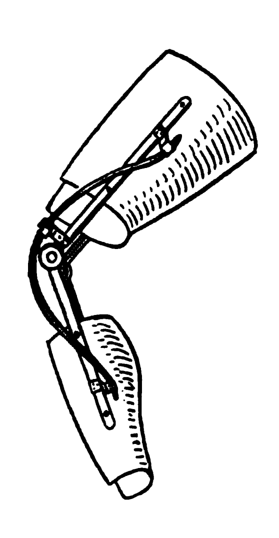


Fig. 1047. Apparat zur Streckung von Kniekontrakturen (HESSING).

Außer dieser Konstruktion kann man am Hessingschen Apparat zur Streckung bei Kniegelenkskorrekturen auch den Gummizug verwenden, welchen wir schon wiederholt als künstlichen Quadriceps erwähnt haben (Fig. 945 und 946). Die Korrektionskraft, welche derselbe ausübt, ist allerdings bei weitem nicht so groß wie die der Feder; man wird deshalb im allgemeinen für schwerere Fälle lieber die Feder, für leichtere den künstlichen Quadriceps zur Anwendung bringen.

In wieder etwas anderer Weise ist der elastische Korrektionsdruck hergestellt an dem Apparat von Oehler (Fig. 1048). Der Apparat besteht aus Ober- und Unterschenkelhülse, welche durch zwei Seitenschienen, die mit Scharnier versehen sind, verbunden werden. Auf die Seitenschienen sind drei Gabeln aufgesetzt, eine mittlere, welche nach vorn offen ist, ganz nahe dem Gelenk und eine obere und eine untere, die sich nach hinten öffnen. In diese Gabeln werden



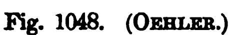


Fig. 1048. (Oehler.)



Fig. 1049. (Erichson.)



Fig. 1050. (Bigg.)

federnde Stahlstäbe eingelegt, je nach Bedürfnis 1—3—6 auf jeder Seite. Als Material zu diesen Federn empfiehlt Oehler Uhrfedern, noch besser dürfte federnder Stahldraht, wie wir ihn jetzt zu der Herstellung der Heusnerschen Spiralen verwenden, geeignet sein.

An dem Apparat von Erichson (Fig. 1049) wird die Streckwirkung erzeugt durch eine mit dem Kniescharnier verbundene Schneckenfeder.

An dem Apparat von Heather Bigg (Fig. 1050) sind zwei S-förmig gebogene Hebelfedern, die in entgegengesetzter Richtung wirken und mittelst zweier Lederkappen den Unterschenkel nach vorn und den Oberschenkel nach hinten ziehen, mit einem Doppelscharnier verbunden. Bigg schreibt dieser Konstruktion eine besondere Wirkung, auch gegenüber der Subluxationsstellung, zu.

Heusner benutzt die von ihm so beliebte Serpentinfeder auch für die Streckung von Kniegelenkskorrekturen (Fig. 1051). Er verbindet mit einem Schienenhülsenapparat, den er entweder nach

Hessingscher Manier arbeitet oder nach der Art seines Coxitisapparates herstellt, zwei Serpentinfedern. Er befestigt deren oberes Ende auf den Oberschenkelseitenschienen, das untere Ende auf den Unterschenkelschienen, und erreicht dadurch, daß er die Serpentinen in gerader Richtung oder nach vorn federnd arbeitet, die Streckwirkung.

Eine gewisse Sonderstellung nimmt unter den mit federnder Kraft arbeitenden Korrektionsapparaten der von Darrach (Fig. 1052) angegebene ein. An diesem ist eine Zahnstange und ein Triebrad in Verbindung mit einer elastischen Feder verwendet. Von der Rückseite der Oberschenkelhülse geht zur Rückseite der Unterschenkelhülse eine Stange. Am Unterschenkel ist dieselbe mit einer auf der Rückseite gelegenen Zahnstange verbunden und kann auf dieser Zahnstange mit Hilfe eines Zahnrades bewegt werden. Durch diese Bewegung wird eine



Fig. 1051. (Heusner.)

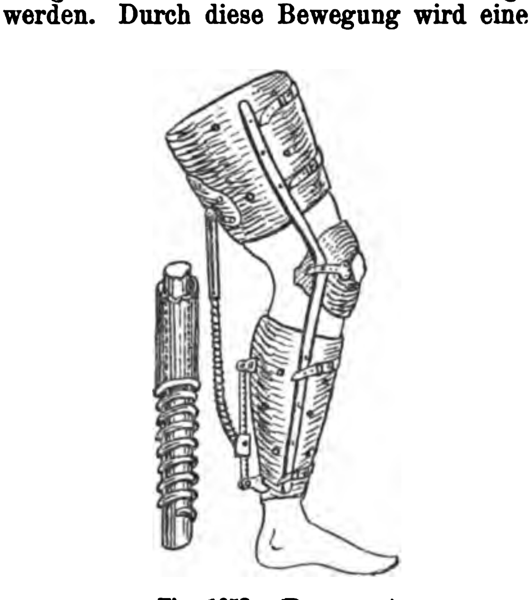


Fig. 1052. (Darrach.)

Streckbewegung im Kniescharnier erzeugt. Elastisch gemacht ist der Druck des Apparates dadurch, daß die die Ober- und Unterschenkelteile verbindende Stange zweiteilig gearbeitet ist, und zwar so, daß der untere Teil in dem entsprechend hohl gearbeiteten oberen Teil steckt und in diesem bewegt werden kann. Auf den unteren Teil der Stange ist eine Spiralfeder aufgeschoben, welche sich mit ihrem unteren Ende gegen die Verbindung der Druckstange mit dem Unterschenkelteil, mit dem oberen Ende aber gegen das untere Ende von deren Oberteil legt.

Wir haben nun eine Reihe von Apparaten zu besprechen, an denen besondere Vorkehrungen angebracht sind, um die zweite Komponente der gonitischen Deformität,

die Subluxation,

zu korrigieren. Wie oben schon gesagt, werden zu diesem Zwecke Kräfte notwendig, welche die Gelenkfläche des Unterschenkels an der des Oberschenkels nach vorn schieben.

Ein Apparat, an welchem dies Bestreben sehr deutlich hervortritt, ist der Subluxationsapparat von STILLMANN (Fig. 1053 und 1054); an diesem Apparat ist zunächst wiederum das STILLMANNsche Sektorenscharnier verwendet, und es ist (auch eine Eigentümlichkeit des Apparates) zur besseren Fixation eine Verbindung zwischen den Achsen der Kniescharniere hergestellt durch den über die Vorderseite des Beines gelegten Bügel, der durch eine in seine Mitte eingeschaltete Schraubvorrichtung breiter oder enger gemacht werden kann. Der zur Bekämpfung der Subluxationsstellung dienende Druck wird



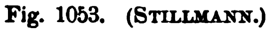


Fig. 1053. (STILLMANN.)

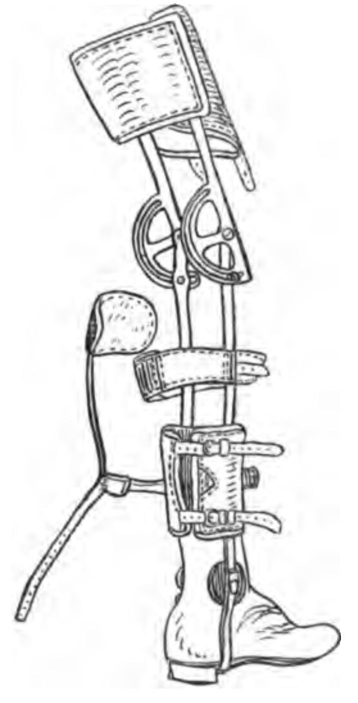


Fig. 1054. (STILLMANN.)

ausgeübt durch einen einarmigen, federnden Hebel, welcher auf die Rückseite des Unterschenkels gelegt ist. Der Hebel geht ab von einer die Seitenschienen verbindenden Spange, welche geöffnet und geschlossen werden kann; er endet mit einer Pelotte, welche sich von hinten her gegen den Tibiakopf anpreßt und diesen nach vorn zu drängen sucht. Die Bekämpfung der Beugekomponente der Kontraktur geschieht in dem Apparat durch Händekraft, indem manuell eine Streckbewegung erzeugt und diese durch Fixation des Sektorenscharniers festgehalten wird.

Eine von HOFFA angegebene Maschine zur Bekämpfung der Subluxation (Fig. 1055) arbeitet mit einer auf anderem Wege zu stande kommenden Kraft. Der Mechanismus kann erst verwendet werden, nachdem die Beugekomponente der Kontraktur beseitigt ist. Die Kon-

struktion desselben ist folgende: Ober- und Unterschenkel sind im HESSINGschen Schienenhülsenapparat gefaßt. Die Seitenschienen des Apparates artikulieren in der Höhe des Kniegelenkes mit einem Scharnier, welches eine Verschiebung des Oberschenkelteiles gegen den Unterschenkelteil nach hinten erlaubt. Das wird folgendermaßen erreicht: Die Seitenschienen des Oberschenkels sind durch einen vorn über das Gelenk herüberlaufenden Bügel an ihren Scharnierenden verbunden. Die Unterschenkelschienen besitzen an ihren Scharnierenden nach rückwärts frei herausragende Fortsätze; an den Enden dieser Fortsätze ist je ein Metallknopf angebracht. In dem Bügel, welcher die Oberschenkelschienen verbindet, sind beiderseits Schlitze ein-

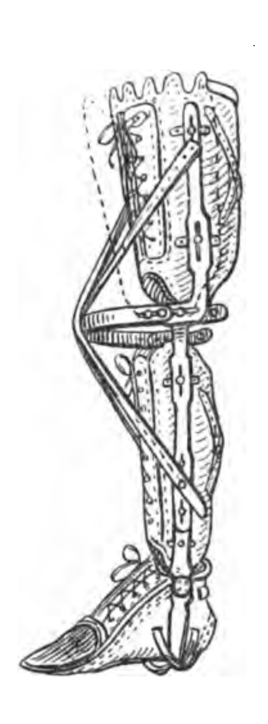


Fig. 1055. (HOFFA.)



Fig. 1056. (SCHANZ.)

gefeilt, durch welche die Scharnierachse hindurchreicht, und in welchen diese Achse so verschoben werden kann, daß der Oberschenkelteil nach rückwärts gleitet. Außerdem sind auf diesem Bügel vor den vorderen Enden dieser Schlitze ebenfalls wieder Metallknöpfe angebracht. Spannt man zwischen diesen Knöpfen und an den nach rückwärts herausstehenden Fortsätzen der Unterschenkelschienen elastische Züge aus, so erzeugen diese die oben beschriebene Rückwärtswanderung des Oberschenkelteiles, indem sie die Scharnierachse in den Schlitz der Bügel nach vorn ziehen.

Die SCHANZsche Vorrichtung zur Bekämpfung der Subluxationskomponente zeigt die nächste Abbildung (Fig. 1056). Der Apparat ist zunächst so gearbeitet wie der von HESSING benutzte (Fig. 1047), nur ist die Unterschenkelhülse insofern eigentümlich gestaltet,

als sie in der Kniekehle mit einem nach oben konvexen Bogen weit heraufgreift. Die Oberschenkelhülse legt sich mit einem nach unten konvexen Bogen über das ganze Gelenk herüber. Als Mittel zur Bekämpfung der Beugekomponente ist die Hessingsche Streckfeder benutzt. Zur Bekämpfung der Subluxation ist derselben ein elastischer Zug hinzugefügt, welcher sich knapp unterhalb des Knies ebenfalls auf die Feder stützt und sich hinter dem oberen Teil der Unterschenkelhülse herumlegt. Um diesem Zug eine Wirkung zu ermöglichen, ist die obere Verschraubung zwischen Unterschenkelhülse und Unterschenkelseitenschienen gelöst. Die Wirkung dieses Zuges wird noch intensiver, wenn man ihn zwischen Seitenschiene und Hülse hindurchführt.

Man kann übrigens auch mit dem einfachen Hessing-Apparat wenigstens leichtere Subluxationsstellungen ganz hübsch dadurch bekämpfen, daß man den oberen Rand der Unterschenkelhülse über den unteren der Oberschenkelhülse vor dem Kniegelenk herübergreifen und sich bei der Streckbewegung auf diesen heraufschieben läßt, und daß man allmählich die Schrauben, welche die Unterschenkelseitenschienen und die Unterschenkelhülse verbinden, weiter nach rückwärts setzt.



Fig. 1057. (Sidney Roberts.)

Ein Subluxationsapparat, der einige besondere Konstruktionseigentümlichkeiten zeigt, ist der von Sidney Roberts (Fig. 1057). Der Apparat besteht aus zwei leicht gepolsterten Stahlhülsen, auf denen die Extremität durch Bindentouren fixiert wird, sobald die zur Extension bestimmten Stangen nach dem Anlegen des Apparates festgestellt sind. Drei mit einer Sperrvorrichtung versehene Extensionsstangen sind in Form eines Dreiecks in der Richtung der Längsachse des Gliedes an der hinteren Seite der Stahlhülsen angebracht und geben die Möglichkeit, die Korrektionskraft zu erzeugen. Der eine Extensionsstab, welcher auf der Rückseite des Oberschenkels liegt, drückt bei seiner Verlängerung das obere Ende der Unterschenkelhülse direkt gegen den Kopf der Tibia und soll dadurch die Gelenkfläche des Unterschenkels an der des Oberschenkels nach vorn schieben; der dabei erzeugten Streckbewegung folgt der Apparat durch die Verlängerung der Ober- und Unterschenkelteil verbindenden Extensionsstange. Er wird dabei unterstützt durch die ebenfalls mögliche Verstellung der auf der Rückfläche des Unterschenkelteiles gelegenen Stange.

Eine andere Reihe von Apparaten sucht der Subluxationsstellung dadurch entgegenzuarbeiten, daß sie die Scharnierachse, um welche sich der Apparat dreht, verlegen. Zwei dafür typische Konstruktionen sind die von Hoeftman und Bratz. Hoeftman legt einfach die Achse des Kniescharniers vor die Achse des Gelenkes, indem er die Seitenschienen des Apparates in der Nähe des Gelenkes nach vorn zu abbiegt. Die Wirkungen dieser Verlagerung zeigt unsere Fig. 1058 sehr deutlich in schematisch übertriebener Weise.

Sie besteht darin, daß ein so konstruierter Apparat bei einer Streckbewegung im Kniescharnier sich verlängert und dadurch einen Extensionszug, welcher die Unterschenkelgelenkfläche von der Oberschenkelfläche abhebt, erzeugt. Es sei auch gleich hier erwähnt, daß umgekehrt dieselbe Wirkung bei dem Uebergang von einer Streckstellung in eine Beugestellung eintritt, wenn man, wie die beigesetzte Fig. 1059 illustriert, das Kniescharnier hinter die Gelenkachse legt.



Fig. 1058. (HOEFTMAN.)

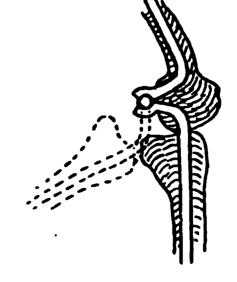


Fig. 1059. (HOEFTMAN.)

Großer Beliebtheit zur Bekämpfung der Subluxationsstellung erfreut sich das von BRATZ angegebene Sektorenscharnier. BRATZ geht von der Beobachtung aus, daß das Kniegelenk nicht ein einfaches Scharniergelenk ist, sondern daß die Gelenkfläche des Femur, an welcher sich die Tibia hinbewegt, eine parabolische Bahn besitzt; er sagt, daß deshalb ein Apparat, dem wir ein einfaches Scharnier geben, niemals wirklich den Bewegungen des Kniegelenkes folgen kann, und daß, wenn wir mit Hilfe eines solchen Apparates eine Kniekontraktur strecken wollen, ein Einpressen der vorderen Kante des Gelenkteiles der Tibia in die Condylen des Femur stattfinden muß. Diese Uebelstände müssen zu beseitigen sein, wenn wir ein Scharnier konstruieren, welches der Bahn der Kniegelenksbewegungen genau angepaßt ist. Er hat diese Bahn berechnet und kommt auf eine Linie, welche unsere Abbildungen (Fig. 1060 a, b und c) erkennen lassen. Er gestaltet das untere Ende der Oberschenkelseitenschiene zu einem Sektor, in welchen ein Schlitz eingeschnitten ist, der der Gelenkkurve des Femur

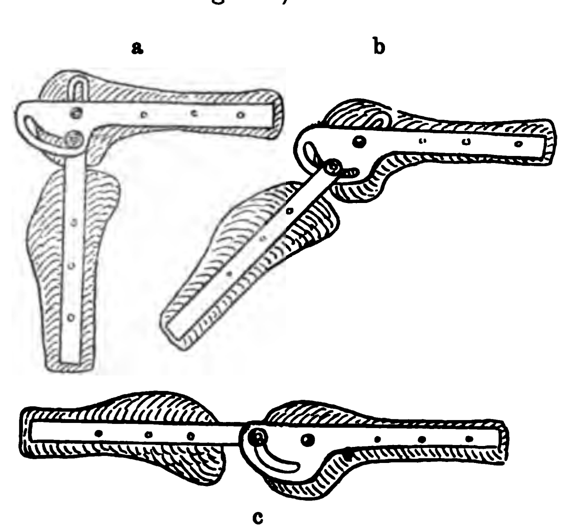


Fig. 1060 a, b und c. Sektorenscharnier von BRAATZ.

entspricht. Das obere Ende der Unterschenkelschiene besitzt einen Schlitz, durch welchen die Achse des Kniescharniers, die mit dem Sektorenteil fest verbunden ist, hindurchragt. Durch den Schlitz des Oberschenkelteiles hindurch ragt von der Unterschenkelschiene her eine kurze Achse, die durch einen aufgedrehten Knopf festgehalten wird. Bewegt man nun dieses Scharnier, so verschiebt sich dabei die von der Oberschenkelschiene durch den Schlitz der Unterschenkelschiene ragende Achse in diesem Schlitz wie die von der Unterschenkelschiene durch den Sektorenschlitz hindurchtretende Achse in diesem. Die Scharnierbewegung findet genau in der parabolischen Kurve des Kniegelenkes statt.

Man kann nun den Mechanismus zu einer Distraktionswirkung auf das Gelenk ausgestalten, wenn man die Bahn, in

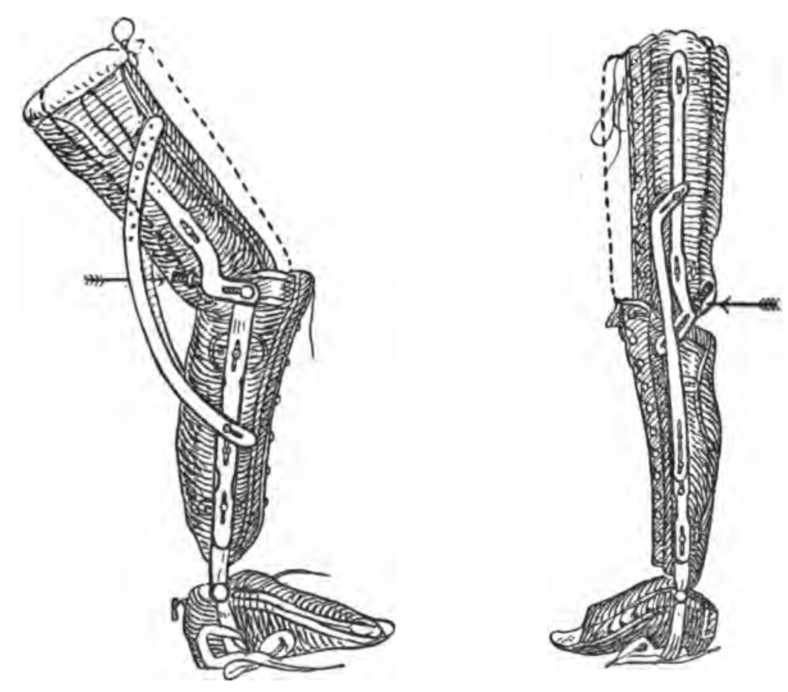


Fig. 1061. (Gocht.) Fig. 1062. (Gocht.)

der die Sektorenbewegung stattfindet, nicht genau der Anatomie des Femur entsprechend gestaltet, sondern den Bogen, in welchem sich der Sektor bewegt, mehr streckt. Man erreicht dann eine mit der zunehmenden Streckung des Gelenkes zunehmende Distraktion des Gelenkes, wie es unsere Figg. 1060 b und c wiedergeben.

Eine allmähliche Verlagerung der Gelenkachse ist auch die charakteristische Eigentümlichkeit der von Gocht zur Beseitigung der Subluxation angegebenen Konstruktion (Fig. 1061). Gocht biegt die Oberschenkelseitenschienen, dort, wo sie zum Scharnier treten, stumpfwinklig nach vorn ab und bringt in diesem abgebogenen Ende einen Schlitz an, in welchem die Gelenkachse durch eine Schraube, welche von rückwärts durch die Schiene auf die Gelenk-

achse drückt, bewegt werden kann. Er erreicht dadurch, wie die Figur deutlich zeigt, ein Vortreten des Unterschenkelteiles des Apparates vor den Oberschenkelteil, dabei zugleich eine Verlängerung des Apparates und damit eine Extensionswirkung. Um den Vorgang auch bei in Streckstellung festgestelltem Kniescharnier ausführen zu können, biegt er auch die Fixationsstreben (Fig. 1062) an einem Ende stumpfwinklig ab, und gibt in dieses Ende ebenfalls einen Schlitz, in dem ein von der Oberschenkelseitenschiene hindurchtretender Zapfen geführt wird. Dadurch, daß die beiden Schlitze parallel stehen, wird die Wirkung zur Korrektur der Subluxation ermöglicht.

Fig. 1063. Fig. 1064.

An dieser Stelle fügen wir noch einen Apparat von SCHEDE und ESCHBAUM an, der konstruiert worden ist für Kniegelenke, welche infolge von Verletzungen in Sublaxionsstellung gekommen sind, oder für Fälle von habitueller Subluxation; er ist ebenso für die Bekämpfung der Subluxationskomponente der entzündlichen Deformität verwendbar. Der Apparat (Fig. 1063) besteht in Ober- und Unterschenkelhülse, die durch Seitenschienen miteinander verbunden sind. In diese Schienen sind am Knie, statt wie sonst eines, zwei Scharniere eingesetzt, die durch ein kurzes Schienenstück voneinander getrennt sind. Quer an dieses Schienenstück ist eine nach vor- und rückwärts weisende Stange angesetzt. An den Enden desselben greifen elastische Züge an, welche von Ober- und Unterschenkelhülse her kommen. Unter der Wirkung dieser Züge kommt, wie Fig. 1064 zeigt, eine Bewegung des Apparates zu stande, die auf das Knie einen Druck im Sinne der Korrektur der Subluxation ausübt.

Wenige Konstruktionen sind gemacht worden, um auch noch die übrigen Komponenten der gonitischen Deformität außer der Beugung und Subluxation zu bekämpfen. Ein paar sind zu bemerken, welche die Abduktionsstellung des Unterschenkels besonders mitbekämpfen sollen.

Hier ist eine Konstruktion anzuführen von TAMPLIN (Fig. 1065); der Apparat besteht aus einer Hohlrinne für Ober- und Unter-

schenkel, welche auf der Rückseite durch ein kombiniertes Scharnier mi. einader verbunden sind. Sie werden befestigt durch eine auf die Vorderseite des Oberschenkels zu legende Hohlrinne, welche mit der Hohlrinne auf der Rückseite durch Schrauben verbunden wird. Der Unterschenkelteil und das Fußende sind mit Bindenwickelung festzulegen; endlich kommt noch als Fixationsmittel eine Kniekappe hinzu. Von der Oberschenkelhohlrinne ziehen zu der für den Unterschenkel auf der Rückseite zwei feste Streben, die durch einen Schraubenmechanismus verlängert und verkürzt werden können. Diese beiden Streben können dadurch nicht nur benutzt werden eine Streckbewegung im Knie zu erzeugen, sondern sie können auch, wenn sie ungleich verlängert werden, eine Adduktionsstellung oder eine Abduktionsstellung herbeiführen; in gewissem Sinne können sie, wenn man das Scharnier in der Kniebeuge danach einrichtet, auch zur Rotation des Unterschenkels benutzt werden.



Fig. 1065. (Tamplin.) Fig. 1066. (Schmidt.)

Einen anderen Apparat, welcher neben der Streckung des Knies die Bekämpfung der Abduktionsstellung des Unterschenkels zum Ziele hat, finde ich in einem Katalog von Schmidt (Fig. 1066); es sind hier zwei Scharniere am Knie angebracht, die eine Bewegung im Sinne von Beugung und Streckung und eine im Sinne von Adduktion und Abduktion erlauben. Jedes der beiden Scharniere wird durch Zahnrad und Schraube ohne Ende bewegt.

Traumatische Erkrankungen des Kniegelenkes.

Traumatische Erkrankungen des Kniegelenkes geben recht häufig Veranlassung für die Anwendung portativer Apparate. Bei der außerordentlichen Vielseitigkeit, mit welcher Verletzungen das Knie-

gelenk treffen und seinen Mechanismus stören können, ist es schwer, Ratschläge für die Konstruktionen der Apparate, welche zur Beseitigung oder Minderung dieser Störungen dienen sollen, zu geben. Man muß in jedem einzelnen Fall den Grund der Störung sich klar machen, man muß fragen, ob man die Störung durch einen Apparat ausschalten kann, ob ein Apparat nicht etwa überwiegend schädliche Nebenwirkungen entfalten wird, und man wird dann je nach der Sachlage an die Konstruktion desselben herantreten können. Unsere vorstehenden Ausführungen werden für sehr viele Fälle genügende Fingerzeige dabei geben können.

Ein paar besonders zu erwähnende, nach Traumen vorkommende Störungen sind erstens

Ergüsse

in das Gelenk. Für diese gilt in noch viel höherem Maße das, was wir über den entzündlichen Hydrops genu gesagt haben. Wohl erreicht man durch die Verordnung von elastischen oder unelastischen weichen Kniekappen momentan eine Festigung des Gelenkes, welches von einem solchen Erguß gelockert ist; in kurzer Zeit aber erzeugt die Bandage eine Verstärkung der Atrophie der Gelenkmuskulatur und eine noch schlimmere Erschlaffung des Gelenkapparates, als vorher bestand. Man kann daher nur dringend empfehlen, Bandagen bei diesen Ergüssen höchstens als temporäre Applikationen zu verwenden.

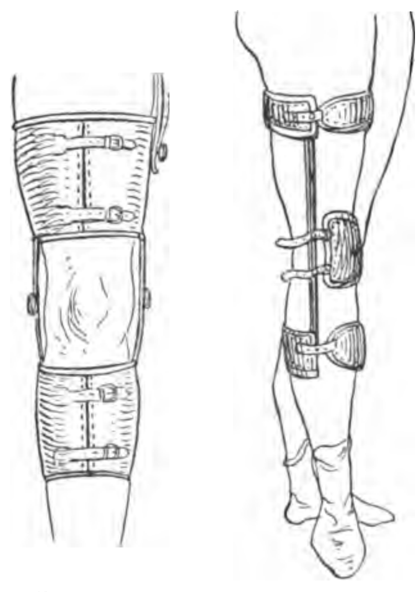


Fig. 1067. Fig. 1068. (LORINSER.)

Eine recht häufige Störung nach schweren Verletzungen des Kniegelenkes ist die Ausbildung eines

Schlottergelenkes.

Je nachdem, wie hoch der Grad des Schlotterns, und wie schwer die dadurch erzeugte Funktionsstörung ist, wird man in diesen Fällen verschiedene Stützapparate für das Gelenk geben. Für leichtere Fälle gewähren weiche Kniekappen schon eine genügende Funktionsbesserung; die durch dieselben gegebene Stützung des Gelenkes kann man vermehren, wenn man in diese Kappen ein paar kleine Seitenschienen einarbeitet. Man muß den Schienen natürlich, der Kniegelenkachse entsprechend, ein Scharnier geben, man muß durch Spangen, welche die Schienen über die Rückseite des Beines herüber an mehreren Stellen verbinden, den festen Zusammenhang der beiden Schienen herstellen. Der Sitz des kleinen Apparates wird zum Teil schon durch die ständige Bewegung des Kniegelenkes, welche die Achse der Scharniere immer wieder in die Lage der Gelenkachse zwingt, hergestellt. Man sichert ihn noch dadurch, daß man die Seitenschienen

oberhalb der Kniecondylen besonders fest anlegt und dieselben sich dort in das Fleisch des Oberschenkels etwas eindrücken läßt.

In schwereren Fällen kann es zweckmäßig sein, das Kniegelenk durch eine harte Kniekappe zu stützen und die Beweglichkeit des Knies völlig auszuschalten. Will man auf die Beweglichkeit nicht verzichten, so muß man einen richtigen Schienenhülsenapparat geben, an dem wiederum die Scharniere so gearbeitet werden, daß eine fehlerhafte Bewegung nicht möglich ist. Wird von dem Patienten die große Schiene perhorresziert, so kann man unter Umständen dadurch auskommen, daß man nur Ober- und Unterschenkelhülse gibt, also den Fußteil wegläßt; man muß dann wiederum besonders darauf acht geben, daß die Oberschenkelhülse sich mit ihrem unteren Teil seitlich oberhalb der Femurcondylen gut anlegt, und dadurch eine gewisse Sicherung vor Verschiebungen erhält. Als Beispiel für besondere Konstruktionen von Apparaten zur Festigung schlotternder Kniegelenke wollen wir einen Apparat aus einem Eschbaumschen Katalog (Fig. 1067) und den Kniefestigungsapparat von Lorinser (Fig. 1068) anführen.

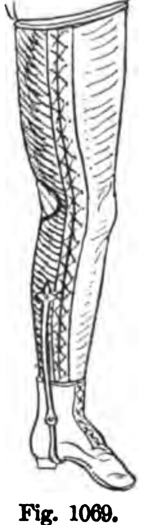


Fig. 1069. (Busch.)

Der erstere ist ein einfacher Schienenapparat mit Ober- und Unterschenkel-Schnallspange und artikulierten Seitenschienen. Der zweite besteht aus seitlichen nicht artikulierten Längsschienen, die durch weiche Pelotten über Knie, Ober- und Unterschenkel festgelegt werden.

Eine ganze Reihe von Apparaten ist angegeben worden, um mit ihrer Hilfe die Fragmente einer

gebrochenen Patella

zusammenzuhalten. Ihre Verwendung kommt natürlich hauptsächlich in Frage bei den Fällen, wo es nicht gelungen ist, frühzeitig in der regelrechten Frakturbehandlung eine Wiedervereinigung der Fragmente zu erzielen. Die einfachste Vorrichtung, welche mir zu Gesicht gekommen ist, ist eine unter dem Namen Busch im Eschbaumschen Katalog aufgeführte Kniestützmaschine (Fig. 1069). Es ist eine vom Oberschenkel bis zum Unterschenkel herunterreichende Lederhülse, deren rückwärtige Hälfte aus Hartleder gearbeitet ist und einen Ausschnitt in der Kniekehlgegend besitzt zur Erzeugung einer gewissen Beweglichkeit. Vom Unterschenkelteil ist eine Schiene zum Schuh heruntergeführt. Der Apparat ist nichts anderes als ein ziemlich einfacher Fixationsapparat für das Kniegelenk.

Die übrigen Konstruktionen bemühen sich, den Fragmenten einen schützenden Widerhalt zu geben und mit weniger großen Fixationsteilen auszukommen. Sehr deutlich tritt das Prinzip in dem einfachen Apparat von Bigg (Fig. 1070) hervor, an dem von ein paar artikulierten Seitenschienen aus über

Fig. 1070. (Bigg.)

das obere und unter das untere Bruchstück der Patella zwei kleine, wurstförmig gestaltete Pelotten gelegt sind.

An der Kniekappe von HARTSHORNE (Fig. 1071) ist eine aus Hartleder geformte Halbrinne auf die Rückseite von Ober- und Unterschenkel gelegt und durch Riemen, welche über die Vorderflächen herüberliegen, fixiert. Den Widerhalt für die Bruchstücke der Kniescheibe sollen zwei kreuzweis über und unter dem Gelenk herübergespannte Riemen abgeben.

An einer im ESCHBAUMschen Katalog abgebildeten Kniekappe, die aus weichem Leder hergestellt ist (Fig. 1072), sind ein paar Polster eingearbeitet, welche ober- und unterhalb des Gelenkes zu liegen kommen. An der in demselben Katalog wiedergegebenen Kappe nach WEISS (Fig. 1073) scheinen ein paar ebensolche Polster mit Hilfe von Schnallriemen in größerer oder geringerer Entfernung voneinander eingestellt werden zu können, und es scheint, als ob dadurch ein regulierbarer Druck auf die Fragmente ausgeübt werden soll.

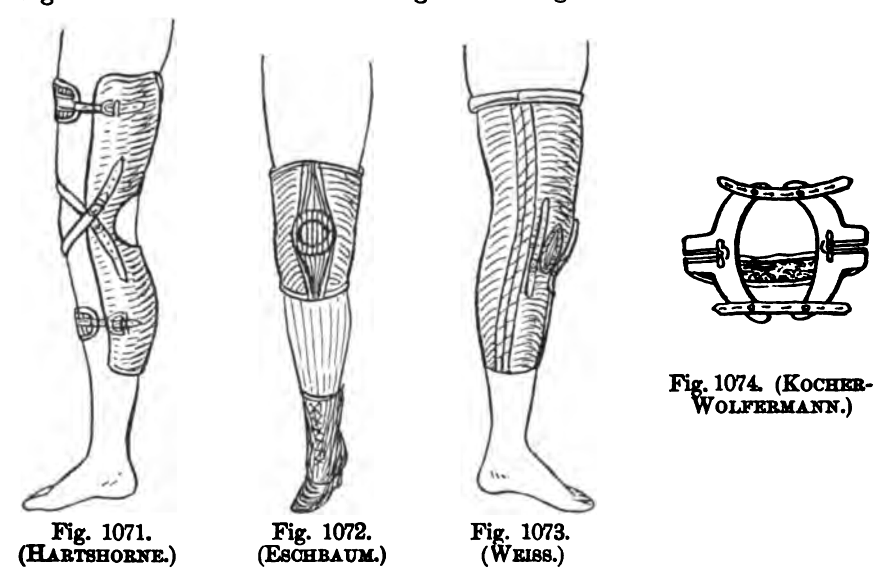


Fig. 1071. (HARTSHORNE.) Fig. 1072. (ESCHBAUM.) Fig. 1073. (WEISS.) Fig. 1074. (KOCHER-WOLFERMANN.)

Eigenartig ist an der von WOLFERMANN auf KOCHERS Veranlassung konstruierten Bandage (Fig. 1074) die Verwendung einer Feder als Fixationsteil. Die Feder umfaßt das Knie von der Kniekehle her. Vorn sind an dieselbe zwei halbmondförmige Bügel angesetzt, die sich genau angepaßt beiderseits an die Patella anlegen. Oben und unten sind diese beiden Bügel durch Riemen miteinander verbunden und es ist so der Schluß des ganzen Apparates hergestellt.

Leider muß man gestehen, daß alle diese Konstruktionen in der Nachbehandlung der Kniegelenkfrakturen nur recht wenig leisten können. Es dürfte zu empfehlen sein, in allen den Fällen, in welchen ein genügendes funktionelles Resultat nicht erreicht ist, wenn nicht ganz besondere Indikationen dagegen sprechen, nicht durch die Konstruktion von Apparaten Zeit, Geld und Geduld zu verlieren, sondern ohne Verzug zur operativen Behandlung des Falles zu schreiten.

Kniescheibenverrenkung.

Die Neigung der Luxation der Patella, zu rezidivieren, hat einigen Konstrukteuren Veranlassung gegeben, Apparate herzustellen, welche dieser Neigung entgegenarbeiten sollen. Ein solcher Apparat (Fig. 1075) stammt von YELVERSTON PEARSON. Derselbe zeigt die auch von anderen Konstrukteuren angenommenen Grundprinzipien. Es ist aus einem Stück festen, poroplastischen Filzes ein ∩-förmiges Stück ausgeschnitten, dessen Konkavität etwas weiter als die Patella ist; dieses Stück Filz wird durch Wärme erweicht und bei leicht gebeugtem Knie um die Patella gelegt und durch Druck angeschmiegt. Nach dem Erhärten des Filzes wird die Pelotte abgenommen und durch ein paar Schnallbänder und einen ihre Oeffnung schließenden Riemen gebrauchsfähig gemacht.

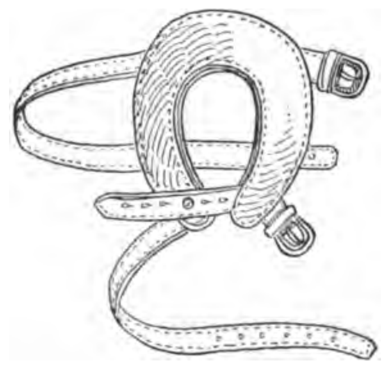


Fig. 1075. (YELVERSTON PEARSON.)

Eine Konstruktion, welche im großen und ganzen dieselben Prinzipien besitzt, ist die von HAUDEK. Von der günstigen Wirkung dieses Apparates habe ich mich wiederholt überzeugt.





Fig. 1076. (HAUDECK.)



Fig. 1077. (HAUDECK.)

Der HAUDECKsche Apparat (Fig. 1076 und 1077) besteht aus einem stählernen Halbmond, der von außen her an die Patella gelegt wird und diese in sich faßt. Befestigt wird der Halbmond durch ein Paar

elastische Züge, welche von seinem Ende ober- und unterhalb der Patella abgehen, um die Innen- und Rückseite des Gelenkes herumziehen und auf der Außenseite zur Mitte des Halbmondes zurückkehren. Sie werden dort angeknüpft an einem kurzen Stahlschienchen, welches ihnen von der Höhe der Biegung des Halbmondes entgegenkommt.

Gelenkmaus.

Eine Konstruktion (Fig. 1078), die in ihrer Art wohl einzig dastehen dürfte, ist von HADDEN empfohlen worden, um die Beschwerden, welche eine Gelenkmaus verursachte, zu beseitigen. Er hat in einem Gelenk, in welchem ein kleiner freier Körper sich bewegte und durch seine Bewegung hochgradige Reizerscheinungen erzeugte, durch eine recht einfache Bandage den Fremdkörper festgelegt und dadurch unschädlich gemacht. Die kleine Vorrichtung ist nach Art eines doppelseitigen Kinderbruchbandes konstruiert. Zwei kleine Pelotten legen sich außen und innen in den Raum zwischen Patella und Kniecondylen; sie werden dort durch eine Feder angepreßt, welche wie eine Bruchbandfeder rückwärts über das Knie hinweggelegt ist.

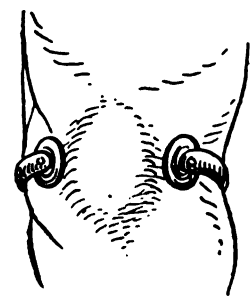


Fig. 1078. (HADDEN.)

Lähmungszustände und Lähmungsdeformitäten des Kniegelenkes.

Die Muskulatur, welche das Kniegelenk bewegt, wird außerordentlich häufig von Lähmungen befallen. Ganz besonders ist es die Kinderlähmung, welche in dieser Gegend ihre verheerende Tätigkeit entfaltet. Außerordentlich häufig sind dann wiederum Deformitäten die Folge von solchen Lähmungen. Die Funktionsstörungen, welche dadurch erzeugt werden, sind in den meisten Fällen sehr bedeutende. Der Gang der Patienten wird zum mindesten unsicher, in sehr vielen Fällen wird die Gehfähigkeit und die Standfestigkeit des Beines sogar völlig aufgehoben.

Die Bedeutung, welche den orthopädischen Apparaten in der Behandlung dieser Zustände zufällt, ist eine sehr beträchtliche, wenn auch in der modernen Orthopädie durch die Entwickelung der operativen Behandlung der Lähmungen das Gebiet, welches der Apparatotherapie hier zufällt, eine wesentliche Einschränkung erfahren hat. Die Indikationen, welche bei der Behandlung dieser Fälle uns gestellt werden, sind verschiedene, und dementsprechend werden auch die Konstruktionen verschieden ausfallen müssen, selbst unter sonst gleichbleibenden äußeren Bedingungen. Hauptsächlich lassen sich zwei Indikationen unterscheiden, je nachdem, ob nur eine einfache Lähmung irgend einer Art vorhanden ist, oder ob mit dieser Lähmung eine Deformitätenbildung verbunden ist. Wir haben im ersten Falle uns zu bemühen, die durch die Lähmung gesetzte Funktionsstörung möglichst weit auszugleichen; im zweiten Falle kommt zu dieser Indikation noch die, die Deformität zu korrigieren. Daraus ergibt sich, daß die Apparate, welche im ersten Fall zur Verwendung gelangen, einfacher sein werden als die, welche für den zweiten Fall zu dienen haben.

Die Apparate, mit denen wir die von den Lähmungen gesetzten Funktionsstörungen auszuschalten suchen, sind natürlich wiederum verschieden zu konstruieren, je nach den Defekten, welche die Lähmung gesetzt hat. Als typisches Beispiel können wir die Quadricepslähmung herausnehmen. Die durch diese Lähmung entstehende Funktionsstörung ist in erster Linie sehr einfach und leicht zu verstehen, andererseits ist auch für die Behandlung ein bestimmter Weg gezeigt. Eignet sich dadurch die Quadricepslähmung als typisches Beispiel, so kommt noch besonders dazu, daß sie die bei weitem häufigste Lähmung der Kniegelenkmuskulatur ist.

Der einfachste Versuch, die Lähmungsstörung auszuschalten, setzt an die Stelle des aktiv nicht beweglichen Gelenkes das ganz versteifte oder das nach Wunsch zu versteifende. Für viele Situationen ist das steife Gelenk dem gelähmten vorzuziehen. Wir erhalten die Versteifung am einfachsten durch eine harte Kniekappe (s. Fig. 988) oder durch eine Beinschiene, der kein Kniescharnier eingesetzt ist. Diese Schienenkonstruktionen, welche das Knie einfach steif stellen, unterscheiden sich vielfach gar nicht von denen, welche zur Behandlung der Kniegelenkentzündungen angegeben worden sind. Das gilt z. B. von der Konstruktion von Nyrop (Fig. 1079); die Schiene besteht aus zwei im Kniegelenk nicht artikulierten Seitenschienen, die durch Schnallspangen am Körper befestigt werden und welche durch einen Steigbügel mit dem Schuh verbunden sind. Die Schienen sind durch ein Zahnradgetriebe in ihrer Länge verstellbar, oben ist dem Apparat ein Sitzring und ein einfacher Beckengürtel beigegeben.

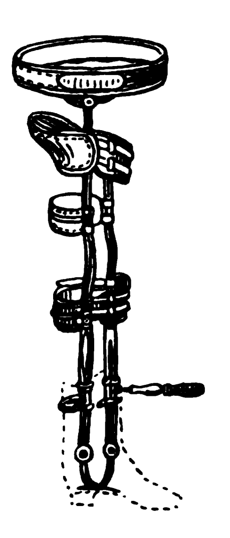
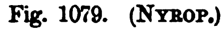



Fig. 1079. (Nyrop.)

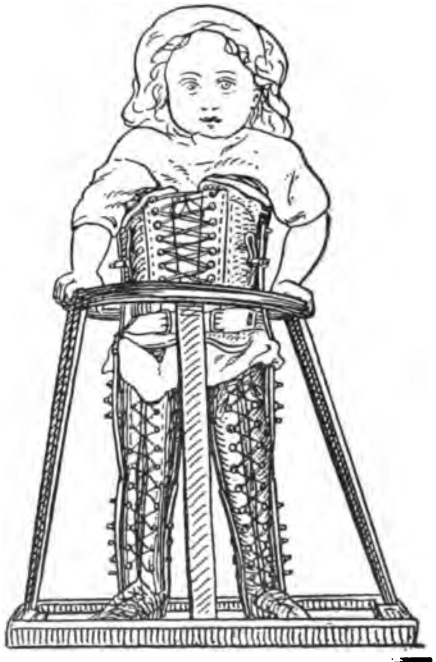


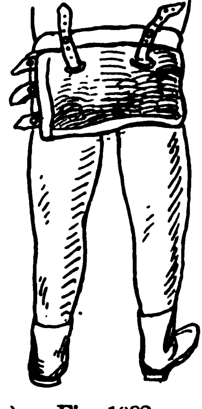
Fig. 1080.

Ebenso wie an diesem Apparat ist an der Konstruktion von Beely, welche das nächste Bild (Fig. 1080) zeigt, auf die Beweglich-

keit der Kniegelenke verzichtet. In diesen Konstruktionen sind Filzhülsen benützt. Die Schwere des Falles, in dem es sich nicht nur um doppelseitige Quadricepslähmung, sondern auch um weitere Lähmungen an Fuß, Oberschenkel und der Hüfte handelt, erfordert die Verbindung der Apparate mit einem festen Filzkorsett und auch noch die Gewährung eines Laufstuhles.

Ganz ähnlich dem BEELYschen Apparat ist wiederum eine von HEUSNER stammende Konstruktion (Fig. 1081 und 1082), an der die auf die Rückseite des Beines gelegten, versteifenden Rinnen durch breite, hosenbeinartig auf die Vorderseite gelegte Zeugstreifen festgehalten werden; auch an diesen Schienen ist auf die Artikulation des Kniegelenkes verzichtet.





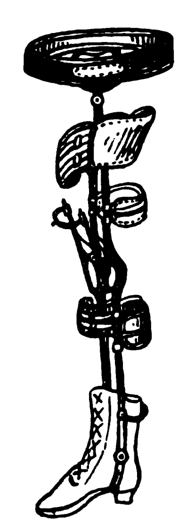


Fig. 1081. (HEUSNER.) Fig. 1082. Fig. 1083. (NYROP.)

Wieder eine Reihe von Apparaten will die Artikulation des Kniegelenkes nur temporär ausschalten, sie will dem Patienten die Sicherheit, welche das festgestellte Knie für den Gang bei schweren Lähmungen gewährt, wohl geben, aber sie will es ihm ermöglichen, im Sitzen das Knie zu beugen und den Fuß in normaler Weise ohne Unbequemlichkeit auf den Fußboden aufzustützen. Es sind dazu mit dem Kniegelenkscharnier Vorrichtungen verbunden, welche es erlauben, dieses Scharnier nach Belieben festzustellen und freizugeben.

Eine Konstruktion, welche für diese Apparate bis zu einem gewissen Grade typisch ist, ist diejenige von NYROP (Fig. 1083). Es ist an dem oben erwähnten Apparat (Fig. 1079) ein bewegliches, etwas zurückgelegtes Kniegelenkscharnier angebracht; die Feststellung wird hergestellt durch zwei Haken, welche von den Oberschenkelschienen zu den Unterschenkelschienen gehen und dort in ihren entsprechenden Nuten eingreifen. Diese Haken sind untereinander durch einen Bügel verbunden und werden in ihre Nuten hineingedrückt durch zwei einfache, gerade Federn. Durch Niederdrücken des Bügels und Ueberwindung dieser Federkraft werden die Haken gelöst, und es wird dadurch die Beweglichkeit des Kniegelenkscharniers wiederhergestellt.

Einen ähnlichen Sperrmechanismus haben wir in einer Konstruktion von HOFFA (Fig. 1084 und 1085). Diese Sperrvorrichtung arbeitet durch

einen federnden Stahlbügel, der von der Außenschiene zur Innenschiene reicht, ein wenig oberhalb der Kniegelenklinie angebracht ist und beweglich in den Oberschenkelschienen steckt. Die Schenkel dieses Bügels stehen parallel zu den Außenschienen und enden beiderseitig mit kleinen, einwärts gerichteten Zapfen. Entsprechend den Schenkeln dieses Bügels sind an den Oberschenkelschienen kleine Fortsätze in Form schiefer Ebenen angebracht, die Erhöhung derselben geht beiderseits nach außen. Die Unterschenkelschienen reichen zu beiden Seiten blattförmig einige Centimeter über die Scharniergelenke hinaus, und am oberen Ende der Blätter sind Löcher eingebohrt, in welche die Bügelzapfen einschnappen. Ist nun das Bein gestreckt, so greifen die Zapfen des Bügels durch die Löcher der Unter- und Oberschenkelschiene und fixieren so das Gelenk (Fig. 1085). Die Wölbung des Bügels ruht dabei dicht an der Wölbung des Oberschenkels, während der Winkel des Bügels nach hinten an der Oberschenkelhülse steht.



Fig. 1084. (HOFFA.)

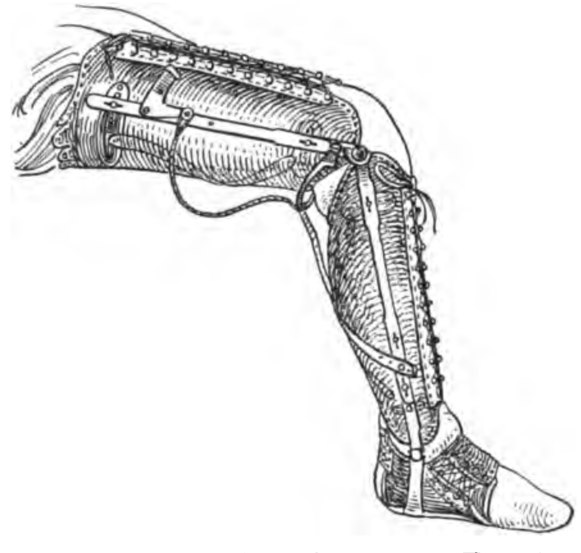


Fig. 1085. (HOFFA.)

Die Schenkel des Bügels stehen dabei gar nicht in Berührung mit der Oberschenkelschiene außer dort, wo die Zapfen einschnappen. Wird nun der Bügel, den man mit der Hand durch die Kleider hindurch dirigieren kann, gehoben, so gleiten die Schenkel auf den oben genannten, an den Oberschenkelschienen angebrachten schiefen Ebenen in die Höhe, wobei die Schenkel der Bügel parallel mit der Oberschenkelschiene zu liegen kommen. Dadurch werden die Zapfen aus den Löchern der Unterschenkelschienen herausgehoben, und die Beweglichkeit ist ermöglicht. Soll das Kniegelenk wieder fixiert werden, so wird der Bügel einfach mit der Hand herabgedrückt, die Zapfen greifen wieder in die Unterschenkelschienen ein, und damit ist das Knie fixiert.

Eine andere HOFFAsche Konstruktion, welche von ihm neuerlich empfohlen wird, zeigen Fig. 1086 und 1087. — Es ist aus der oberen Scheibe am Kniescharnier ein Sektor ausgeschnitten, in den ein ent-

sprechender Kreisausschnitt paßt, der an einem Bügel angesetzt ist, welcher mit der zur unteren Scharnierscheibe tretenden Schiene gelenkig verbunden ist. Wird dieser Sektor in den Scharnierausschnitt eingefügt, so arretiert sich das Gelenk. Die Bewegung der Arretiervorrichtung geschieht durch einen von



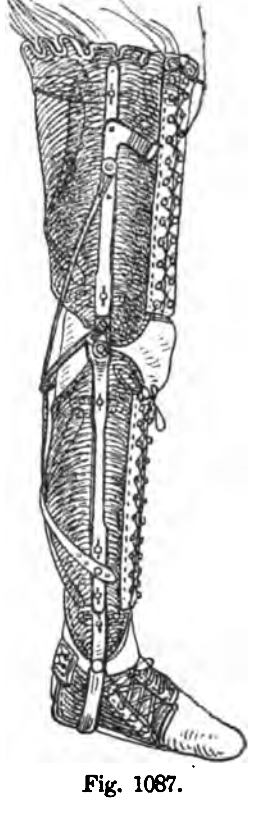


Fig. 1086. (HOFFA.) Fig. 1087.

dem Unterschenkelteil herauftretenden Gummizug und durch einen von dem Oberschenkel her kommenden unelastischen Zug, welch letzterer durch Umlegen eines zweiarmigen Winkelhebels betätigt wird.

Eine andere dasselbe Ziel verfolgende Konstruktion zeigt die aus einem Katalog von STILLE stammende Fig. 1088. Die Unterschenkelaußenschiene besitzt über das Kniescharnier hinaus eine kurze Fortsetzung. In dieser befindet sich ein Loch, in welches ein Dorn eingreift, der am Ende einer auf die Oberschenkelaußenschiene aufgesetzten Feder sitzt. Die Feder kann durch einen Zug der an ihr befestigten Leine gehoben und damit die Feststellung des Kniescharniers gelöst werden (s. Fig. 109—112).

Im allgemeinen Teil haben wir eine ganze Reihe von anderen ähnlichen Konstruktionen besprochen, mit deren Hilfe man Scharniere je nach Wunsch arretieren oder freigeben kann. Sie alle können mit Knieapparaten verbunden werden und können so dazu dienen, gelähmten Knien Geh- und Stehfestigkeit zu verleihen.



Fig. 1088. (STILLE.)

Andere Apparate versuchen die Strecktätigkeit des verloren gegangenen Muskels durch Vorrichtungen zu ersetzen, welche eine automatische Streckwirkung des Kniescharniers erzeugen.



Fig. 1089. (ESCHBAUM.)

In der einen Gruppe dieser Apparate sind elastische Kräfte angebracht, welche eine Streckwirkung des beweglich gehaltenen Kniescharniers erzeugen. In einfachster Weise ist dieser Mechanismus an dem aus dem ESCHBAUMschen Katalog entnommenen Apparat (Fig. 1089) zu erkennen. Hier ist auf die Seitenschiene des Unterschenkelteiles kurz unterhalb des Kniescharniers ein nach vorn herausstehender, einarmiger Hebel aufgesetzt; am Ende dieses Hebels greift ein elastischer Zug an, welcher zum oberen Ende der Oberschenkelaußenschiene geleitet ist. Dieser Zug muß eine Streckwirkung im Kniegelenk erzeugen und dadurch die Quadricepswirkung ersetzen. Die Beugewirkung entsteht durch die Tätigkeit der bei diesen Lähmungen so oft erhaltenen Kniebeugemuskeln oder durch die eigene Schwere des Unterschenkels.

Eine Schiene, die ganz ähnlich gearbeitet ist, ist die von HUDSON (Fig. 1090 und 1091), nur ist hier unter den Gummizug, der an der Seitenschiene des Unterschenkels selbst angreift, eine Rolle untergelegt, durch die der Zug in die richtige Richtung geleitet und in seiner Tätigkeit gefördert wird.

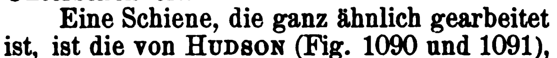




Fig. 1090. Fig. 1091.

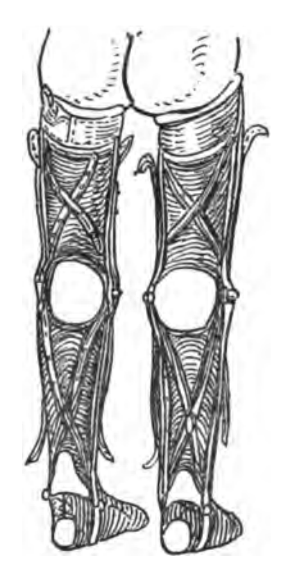
Fig. 1090 und 1091. (HUDSON.)

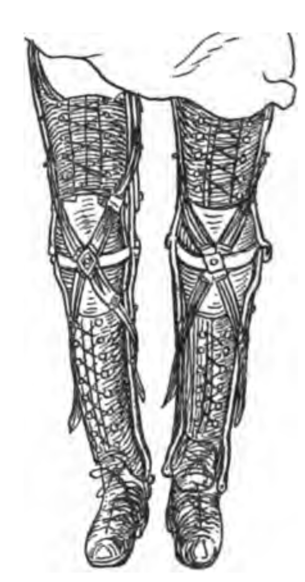


Fig. 1092.

An einem in dem Katalog des Medizinischen Warenhauses abgebildeten Apparat (Fig. 1092) ist ein an beiden Unterschenkelschienen angreifender Zug, der ebenfalls wieder zur Außenschiene des Oberschenkelteiles geführt wird, als Streckmittel verwendet. An diesem Apparat sind auch entsprechende Züge für Hüft- und Fußgelenk angebracht.

In der modernen Orthopädie wird mit besonderer Vorliebe in Verbindung mit dem Hessingschen Schienenhülsenapparat der sogenannte künstliche Quadriceps verwendet, welchen wir schon wiederholt beschrieben haben (Fig. 1093 und 1094). Um es nochmals kurz zu erwähnen, ist dieser künstliche Quadriceps aus zwei Gummizügen gebildet, welche von den Seitenschienen des Oberschenkelteiles zu denen des Unterschenkelteiles ziehen und die sich vorn





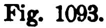


Fig. 1093. Fig. 1094.

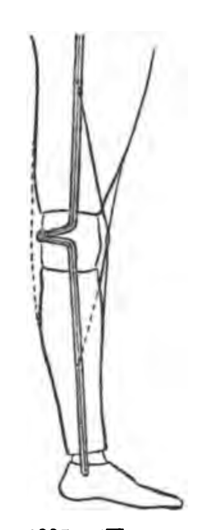
Fig. 1093 und 1094. Künstlicher Quadriceps.

vor dem Knie kreuzen und an ihrem Kreuzungspunkt auf einen quer über das Knie liegenden, mit den beiden Kniescharnieren verbundenen Bügel stützen.

Wieder eine andere Kraft ist zur Streckung und Feststellung des Kniegelenkes benutzt in Konstruktionen, welche sich an eine zuerst von Hoeftman angegebene (Fig. 1095) anschließen. Hoeftman hat das Kniegelenkscharnier des Apparates hinter die Gelenkachse gelegt und dadurch erreicht, daß bei der Belastung des Apparates mit dem Körpergewicht die Schwerlinie vor die Apparatachse zu liegen kommt. Dadurch wird das Kniegelenkscharnier im Moment der Belastung des Apparates zur vollen Streckung gebracht, und es wird in Streckung feststehend erhalten, solange die Lage der Schwerlinie zur Gelenkachse derartig bleibt. Diese Hoeftmansche Konstruktion gibt dem Apparat den

Mechanismus, welchen wir bei dem sogenannten automatischen Gang bei Quadricepslähmungen beobachten können. Es ist eine bekannte Tatsache, daß Menschen, deren Quadriceps gelähmt ist, auch ungestützt gehen lernen, wenn sie im Moment der Belastung des Beines das Knie in Ueberstreckung bringen; es wird dann die Schwerlinie des Körpers vor die Kniegelenkachse gelegt und dadurch das Kniegelenk fixiert.

Der von HOEFTMAN angegebene Mechanismus läßt sich natürlich auch mit dem künstlichen Quadriceps verbinden (Fig. 1096). Man erreicht dadurch eine wesentliche Sicherung der Apparatwirkung, und man braucht den Zug des künstlichen Quadriceps so straff anzuspannen, was immerhin eine Annehmlichkeit für die Patienten mit sich bringt, und was vor allen Dingen den Gang natürlicher erscheinen läßt.



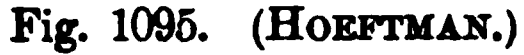

Fig. 1095. (HOEFTMAN.)



Fig. 1096.

Außer der Quadricepslähmung kommen am Kniegelenk wenig isolierte Lähmungen vor, welche Veranlassung geben, Apparate zu verwenden. Am häufigsten bekommt man noch Fälle von Lähmung der Kniegelenkbeuger und infolgedessen Ausbildung von Genu recurvatum. In diesen Fällen kann man recht gute Funktionsbesserungen mit Hilfe von Schienen erreichen, die eine Ueberstreckung des Kniegelenkes verhindern. Das leisten Apparate, am besten Schienenhülsenapparate, in einfachster Weise dadurch, daß man das Scharniergelenk sich bei Streckstellung des Knies arretieren läßt. In ganz besonders schweren Fällen kann man dem Knie noch von der Rückseite her eine besondere Stütze geben, indem man zwischen den Ober- und Unterschenkelhülsen in den Knieausschnitt ein der Form der Rückseite des Knies entsprechend geformtes Stück weichen Wildleders einsetzt.

Sollte man eine isolierte Seitenlähmung in Behandlung bekommen, so würde auch für diese Fälle ein einfacher Schienen-

hülsenapparat, der die Seitenbewegung des Knies verhindert, die gewünschte Tragfähigkeit des Gelenkes herstellen.

Bei den ziemlich häufigen Fällen von vollständiger Lähmung sämtlicher Kniemuskeln ist ebenfalls ein solcher Apparat das gegebene Mittel. Man wird den Apparat je nach den Verhältnissen mit feststehendem Knie arbeiten oder aber demselben eine zeitweise Beweglichkeit geben, eventuell auch den Fall wie eine einfache Quadricepslähmung behandeln.

Wir schließen hier nun ein paar Konstruktionen an, welche für



Fig. 1097. (Hoeftman.)

komplizierte Beinlähmungen

gemacht worden sind. Wir bekommen gar nicht so selten Fälle schwerer Lähmung zur Behandlung, bei welchen jede aktive Bewegung verloren gegangen ist. Die Patienten können sich nur mit Hilfe der Hände rutschend auf dem Boden fortbewegen. Solche Unglückliche kann man mit Hilfe großer Apparatkonstruktionen doch so weit bringen, daß sie mit Hilfe von Krücken und Stöcken eine gewisse selbständige Bewegungsfähigkeit erlangen.

Die Konstruktionen müssen die Beine in allen Gelenken feststellen, wenigstens für die Zeit, wo die Patienten stehen und gehen wollen, sie müssen den Rumpf festfassen und Rumpf- und Beinteil in feste Verbindung zueinander bringen. Wir erhalten dann eine Situation, welche der Ankyliosierung der Hüfte, der Knie und der Fußgelenke entspricht. In dieser Situation ist eine Gehfähigkeit dadurch zu gewinnen, daß das eine Bein als fester Punkt benutzt wird, um den der Körper eine Drehbewegung macht. Dadurch kommt das zweite Bein um einen kleinen Schritt nach vorwärts. Es muß natürlich eine gewisse Spreizstellung der Beine dazu bestehen.

Die Konstruktionen, die man bei Uebersetzung dieser Prinzipien in die Praxis erhält, sehen alle ziemlich gleich aus. Den Typus veranschaulicht Fig. 1097, welche eine Konstruktion Hoeftman wiedergibt.

Die nächsten beiden Figuren (1098 und 1099) zeigen einen Fall von Hoffa. Auch diese Konstruktion besteht aus Beinapparat und Korsett. Es ist nur hier versucht, durch Anwendung verschiedener Gummizüge eine Beweglichkeit herzustellen, durch die etwa vorhandene Beweglichkeitsreste ausgenutzt werden können.

Vielfach wird man in solchen Konstruktionen die Vorrichtungen anwenden können, welche es uns erlauben, Scharniere nach Belieben festzustellen oder freizugeben.

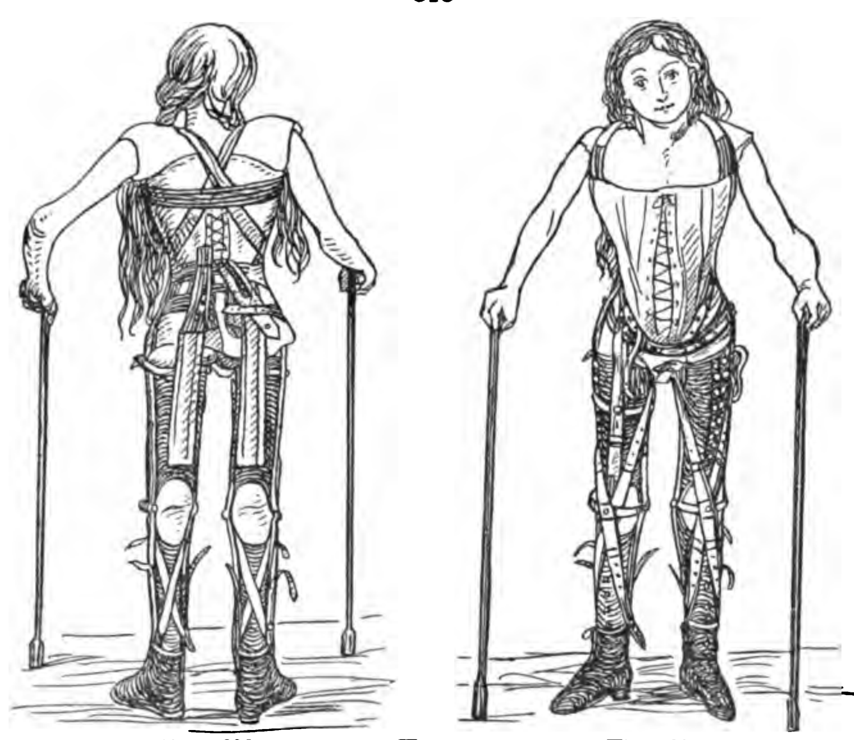


Fig. 1098. (Hoffa. Fig. 1099.



Fig. 1100. (Schmeink.)

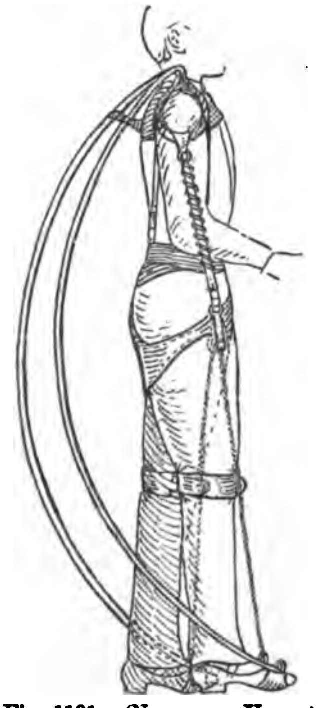


Fig. 1101. (Nicolaus Yagu.)

Es sind auch Versuche gemacht worden, durch Einsetzen von Vorrichtungen etwa der Art, wie sie zur Bewegung künstlicher Glieder benutzt werden, einen natürlicheren Gang in solchen Apparaten zu erreichen. Die Erfolge sind aber nicht verlockend.

Wir bilden als Beispiel das Gangwerk für Paralytische von SCHMEINK ab (Fig. 1100). Es sind an demselben eine Menge Gummizüge u. dergl. angebracht. Auf die Detailbeschreibung verzichten wir.

Zu welchen unsinnigen Papierkonstruktionen die Erfinder auf dem Gebiet der orthopädischen Technik kommen können, mag die von NICOLAUS YAGU (Fig. 1101) erfundene Vorrichtung zur Erleichterung des Gehens, die sogar durch deutsches Reichspatent geschützt ist, zeigen.

Das Wesentliche der Erfindung soll darin bestehen, daß die zum Halt des sinkenden Körpers erforderliche Kraft von Federn und anderen elastischen Mitteln hergegeben wird. Auf die Einzelheiten dieser Konstruktion brauchen wir nicht einzugehen.

Spastische Lähmungen.

Eine gewisse Sonderstellung nehmen die spastischen Lähmungen des Kniegelenkes ein. Man kann in Fällen, welche durch andere Therapie nicht angreifbar sind, hin und wieder noch durch geeignete Apparate auch in diesen Fällen günstige Erfolge erzielen. Die Apparate müssen dann darauf ausgehen, das durch die Spasmen gestörte Muskelgleichgewicht an dem Knie wiederherzustellen. Auch dafür bietet uns die Quadricepslähmung wiederum ein gutes Beispiel; man korrigiert durch den künstlichen Quadriceps in diesen Fällen das Ueberwiegen der spastisch kontrahierten Kniegelenkbeuger. Fälle dieser Art sind besonders von HOFFA beschrieben worden.

Ziemlich kurz fassen können wir uns bei der Besprechung der Apparate, welche zur Behandlung von

Knielähmungen, die mit Deformitäten verbunden sind,

dienen sollen. Solange diese Deformitäten nicht fixiert sind, gleichen sie sich ohne weitere Vorkehrungen aus, sowie wir das Bein in einen Apparat hineinbringen, wie er für den betreffenden Fall zu geben wäre, wenn nur die einfache Lähmung ohne Deformität bestände. So wird durch die nicht fixierten Deformitäten eine Komplikation des Apparates nicht bedingt oder nur insofern, als man an dem Apparat die Teile besonders kräftig arbeitet, welche sich der Neigung des Knies, nach der einen oder anderen Seite auszuweichen, entgegenzusetzen haben. Kommen die Deformitäten zur Fixation, so müssen wir dieselben natürlich korrigieren. Dazu sind je nachdem, in welcher Richtung die Abweichung erfolgt ist, verschiedene Konstruktionen zur Anwendung bringen. Die Konstruktionen, die in Frage kommen, haben für die Lähmungsdeformitäten nichts Spezifisches. Es sind genau dieselben hier zu verwenden, welche wir zur Korrektur der gonitischen Deformitäten gebrauchen und die wir dort ausführlich besprochen haben.

Genu valgum.

In der Behandlung des Genu valgum hat von jeher der orthopädische Apparat eine ganz besonders große Rolle gespielt, und dies mit Recht, denn man kann in der Tat diese Deformität in sehr weiten Grenzen mit günstigem Erfolg auf dem Wege der Apparatotherapie behandeln.

Die Indikationen, welche man bei solch einer Behandlung zu beachten hat, ergeben sich auch hier wiederum aus der Pathologie der Deformität. Das Genu valgum ist eine statische Belastungsdeformität; es entsteht, wenn die statische Belastung der Kniepartien höher wird als ihre Tragfähigkeit, und wenn die durch dieses Belastungsmißverhältnis bedingte Ausbiegung des Knies nach der Mittellinie des Körpers zu ausschlägt. Welche Bedingungen dafür im einzelnen maßgebend sind, haben wir hier nicht weiter zu untersuchen. Aus dieser Erklärung der Natur und der Entstehungsgeschichte der Deformität ergeben sich für die Behandlung zwei Indikationen: die erste Indikation fordert den Ausgleich des Belastungsmißverhältnisses, welches die Deformität erzeugte, die zweite Indikation fordert die Korrektur der durch den deformierenden Prozeß erzeugten Deformität. Diese beiden Indikationen gewinnen im einzelnen Fall verschiedene Bedeutung, je nach der Lage des Falles. Handelt es sich um eine in der Verschlimmerung begriffene Deformität und um ein früheres Stadium derselben, so überwiegt natürlich die Indikation der werdenden Deformität; handelt es sich um eine in früherer Zeit erzeugte Verkrümmung, die nunmehr stationär geworden ist, so fällt die Indikation der werdenden Deformität aus, es ist nur die Korrekturindikation zu erfüllen.

Orthopädische Apparate können wir mit Nutzen sowohl für die Erfüllung der einen wie der anderen Indikation zur Anwendung bringen. Zunächst haben wir in den Apparaten gute Hilfsmittel, um das Belastungsmißverhältnis auszugleichen; dafür sind alle diejenigen Konstruktionen geeignet, die entlastend auf die überlastete Partie wirken können, also alle Stützschienen für das Bein, besonders die Reitapparate. Zur Erfüllung der zweiten Indikation können wir Apparate verwenden, die auf das deformierte Bein Druck- und Zugwirkungen im Sinne der Korrektur der Deformität ausüben. Beide Arten von Apparaten lassen sich ohne Schwierigkeit miteinander kombinieren, so daß man Apparate erhält, welche sowohl eine Entlastung wie eine Korrektionswirkung hergeben.

Trotzdem solche Apparate ohne Schwierigkeit zu konstruieren sind, wird man im allgemeinen doch nicht gern zu ihnen greifen. Da diese Apparate Tag und Nacht getragen werden müssen, so bedeuten sie eine beträchtliche Belastung für den Patienten, und man hat mit der Inaktivitätsatrophie, welche unter ihnen entsteht, immer einen langwierigen Kampf zu fechten. Aus diesen Gründen ist es für die meisten Fälle von Genu valgum zweckmäßig, die Entlastung dadurch herbeizuführen, daß man die Patienten nur so viel gehen und stehen läßt, als ihr ungestütztes Bein verträgt, und daß man in der Ruhezeit die Korrektionsapparate zur Anwendung bringt. Daraus ergibt sich besonders die Verwendung der sogenannten Nachtschienen. Für die Fälle, wo man mit dieser Art Apparate nicht zum Ziele kommt, ist nach meiner Ueberzeugung als das Normalverfahren nicht die

Apparatotherapie, sondern die operative Korrektur der Deformität anzusehen.

Die im vorstehenden entwickelten Ansichten decken sich nicht mit denjenigen, die in unseren heute üblichen Lehrbüchern im großen und ganzen vertreten sind. Man hat sich noch nicht allgemein zur Annahme der äußerst einfachen Erklärung der Entstehungsweise des Genu valgum bequemt, welche meine Theorie der statischen Belastungsdeformitäten gibt; es können darum auch noch nicht die Behandlungsprinzipien, welche auf diese Theorie zurückgehen, allgemeine sein. Doch decken sich hier einmal in der Praxis die Behandlungsvorschläge, welche sich aus den verschiedenen Theorien des Genu valgum ergeben, in weiten Grenzen. Um ein Beispiel anzuführen, so kam Julius Wolff aus seiner Erklärung des Genu valgum als Folgewirkung fehlerhafter Belastung des Kniegelenkes, zu stande gekommen unter der Wirkung des Transformationsgesetzes, zu dem Schluß, daß die Bekämpfung des Genu valgum stattfinden müsse in Verbänden und Apparaten, welche eine Korrekturstellung des Kniegelenkes erzeugten und in denen der Patient herumgehen sollte. Solche Verbände und Apparate mußten natürlich Druck- und Zugwirkungen auf das deformierte Bein im Sinne der Korrektur ausüben und mußten entlastend auf die Kniepartie wirken. Diese Wirkungen hat Julius Wolff für einen nutzlosen Nebeneffekt angesehen. Ich sehe darin die einzig wirklich arbeitenden Kräfte. Auch in den Julius Wolffschen Verbänden waren meiner Ansicht nach sie ausschlaggebend, nicht das mystische Transformationsgesetz.

Noch das eine möchte ich erwähnen, daß wir für die Fälle von Genu valgum, welche im Wachstumsalter entstehen, im normalen Längenwachstum des Körpers, solange dieses Bestand hält, einen recht guten Bundesgenossen haben beim Kampf gegen die Deformität. Es ist eine ganz bekannte Tatsache, daß ziemlich beträchtliche Grade von Genu valgum sich in der Jugendzeit „verwachsen" können. Die Korrektur kommt in diesen Fällen unter Wirkung des Längenwachstums in einer bisher noch nicht ganz klargestellten Weise zu stande. Es ist mir kein Zweifel, daß die Erfolge mancher mit unzweckmäßigen Apparaten arbeitender Schienenkuren nichts weiter sind als die Erfolge der Korrekturtätigkeit des normalen Wachstums, unterstützt vielleicht vielfach durch die entlastende Wirkung der verwendeten Apparate.

Was die Konstruktion der einzelnen Genu-valgum-Apparate anbetrifft, so können wir dieselben zunächst als Lagerungsapparate bauen. Wir brauchen dann mit der Lagerstätte nur eine Fixationsvorrichtung für das Bein zu verbinden und daran irgend einen geeigneten Korrektionsmechanismus anzusetzen. Bauen wir die Apparate als Gehapparate, so haben wir schon ausgeführt, daß sie alsdann, soweit sie entlastende Wirkungen ausüben sollen, Stützapparate für das ganze Bein sein müssen, daß sie am besten als Reitapparate zu konstruieren sind. Mit solchen Apparaten ist der Korrektionsteil zu verbinden. Für die Ausübung des korrigierenden Druckes stehen uns zahlreiche Hilfsmittel zur Verfügung: Schraubendruck, Federdruck u. s. w., wie wir sie auch sonst in unseren Apparaten verwenden.

Auf einen Punkt ist noch besonders zu achten, wenn wir Korrekturapparate zur Anwendung bringen wollen. Wir können einen

korrigierenden Druck auf das Genu valgum nur ausüben, solange sich das Bein im Knie in Streckstellung befindet; sowie Beugestellungen eingenommen werden, ist der korrigierende Druck nicht möglich. Es ergibt sich daraus die Forderung für die Konstruktion dieser Apparate, daß das Knie, solange die Druckwirkung des Apparates dauern soll, in Streckstellung festgestellt werden muß. Dies ist ein Punkt, der, wie wir bei der Revue der angegebenen Konstruktionen sehen werden, verhältnismäßig wenig berücksichtigt worden ist. Wenn trotzdem mit artikulierten Apparaten auch noch häufig ganz gute Korrektionserfolge erzielt werden, so liegt es eben an dem, was wir vorhin schon gesagt haben, nämlich daran, daß der wachsende Körper sehr große Selbstkorrekturtendenzen für das Genu valgum besitzt.

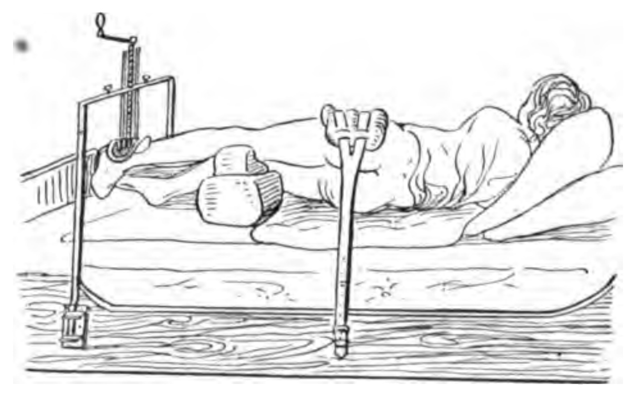


Fig. 1102. Korrektionsbett von HEINE.

Bei der Besprechung der einzelnen Apparate wollen wir mit den Lagerungsapparaten beginnen. Als Typus für diese Apparate geben wir das Lagerungsbett gegen Genu valgum von HEINE (Fig. 1102). Der Patient liegt auf einer festen Matratze in Seitenlage; hinter das zu unterst liegende gesunde Bein, welches gebeugt gehalten wird, ist ein Sattel zur Stütze für das zu korrigierende Knie geschoben. Das kranke Bein ist in Streckstellung oben durch eine mit Schnallriemen an den Seiten des Bettes befestigte Lederpelotte fixiert. Auf die Knöchelpartie drückt eine Pelotte, welche durch eine Schraube verstellt werden kann. Im übrigen wird der Körper noch durch zwei Längspolster in seiner Lage festgehalten. Zweifelsohne kann man mit diesem Apparat eine ganz kolossale Kraftentfaltung in der gewünschten Richtung erzielen.

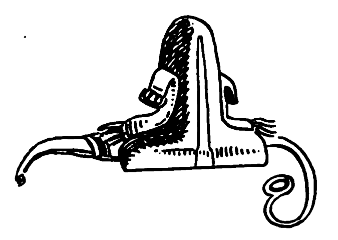


Fig. 1103. HEINES Keil.

Um einen gleichmäßigen Korrektionsdruck bei doppelseitigem Genu valgum zu entfalten, benutzte HEINE einen Keil (Fig. 1103), welchen er zwischen die Knie des Patienten bei Streckstellung der Beine einschob. Er erzeugte einen Druck von diesem Keil aus, indem er die Unterschenkel durch Bindenzüge einander näherte.

Ein bemerkenswerter Lagerungsapparat ist des weiteren von TAMPLIN angegeben worden (Fig. 1104). Dieser Apparat besteht aus

zwei horizontal liegenden, flachen Holzrinnen, auf welche die Beine durch Bindenwickelung befestigt werden. In der Mitte dieser Hohlrinnen sind zwei Polsterpelotten angebracht, welche auf die Innenseite der Knie zu liegen kommen und dort durch Schnallriemen festgehalten

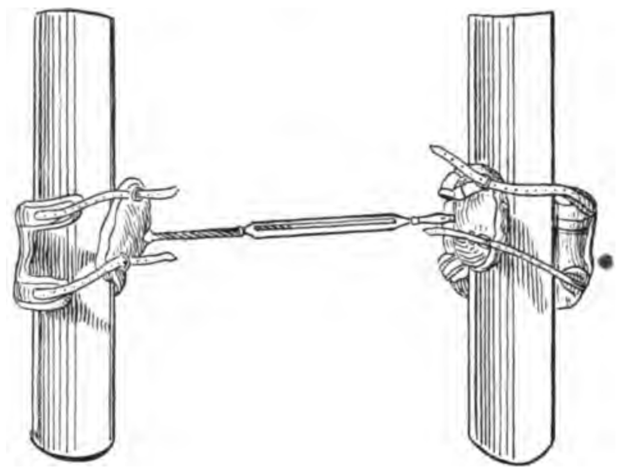


Fig. 1104. (TAMPLIN.)

werden. Diese beiden Polsterpelotten sind durch eine feste Stange miteinander verbunden. Diese Stange kann mit Hilfe einer Rahmenschraube verlängert werden. Durch ihre Verlängerung kommt der gewünschte korrigierende Druck zu stande.

Von Apparaten und Apparatverbänden, welche als portativ konstruiert sind, wollen wir zuerst diejenigen anführen, welche mit dem Druck einer starren Stange oder mit Druck gegen eine starre Stange arbeiten.

Da haben wir zuerst eine recht brauchbare, an den TAMPLINschen Apparat erinnernde Konstruktion von STILLE (Fig. 1105). Es ist eine flache Hohlrinne, auf die

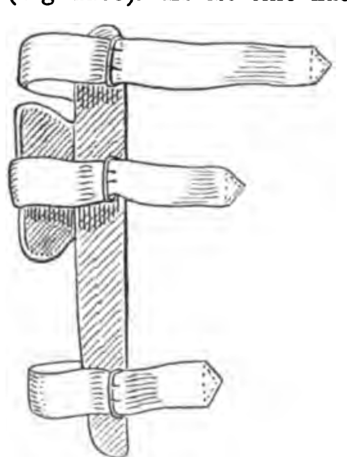


Fig. 1105. (STILLE.)

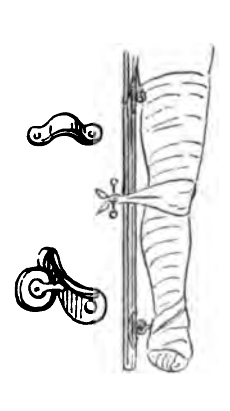


Fig. 1106. (HEINE.)

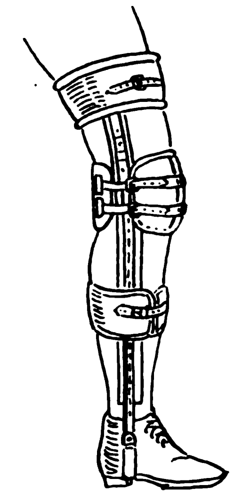


Fig. 1107.

das Bein gelagert und mit Schnallbändern befestigt wird. In der Gegend des Knies geht von dem Innenrand dieser Rinne ein Backen in die Höhe, gegen den das Knie angepreßt wird.

In sehr einfacher Weise kommt das Prinzip dieser Apparate dann zum Ausdruck in dem Apparatverband von Heine (Fig. 1106). Zu seiner Herstellung wird zunächst ein exakt sitzender Gipsverband, der vom Fuß bis zum Sitzknorren reicht, angelegt. In dem Apparat wird unten-außen ein kleiner Eisenbügel eingearbeitet, auf welchem sich ein bewegliches Rädchen dreht, und dieses Rädchen aus dem Verband herausragen läßt. Am oberen Rande des Verbandes wird außen ein zweiter kleiner Bügel eingelassen; nun wird am Knie der Gipsverband ringförmig durchtrennt und dabei an der Innenseite des Gelenkes ein elliptischer Raum ausgeschnitten. Danach wird an der Außenseite des Verbandes eine feste Stange angebracht, welche oben in dem kleinen eingegipsten Bügel befestigt ist und welche mit einer Nute an ihrem unteren Teile auf das dort aus dem Verband herausragende Rädchen gelegt wird. Endlich kommt noch ein Bindenzug hinzu, welcher von der Schiene über die mediale Seite des Gelenkes gelegt wird und durch den Druck, welchen sie entfaltet, die Korrekturwirkung des Apparates auslöst.

Dieselben Prinzipien, in Apparatform gebracht, zeigt das Modell aus dem Katalog des Medizinischen Warenhauses (Fig. 1107); hier ist eine feste Eisenstange auf die Außenseite des Beines gelegt, dieselbe ist oben mit einem breiten Gurt am Bein befestigt, und durch einen Schnallgurt an dem Unterschenkel festgelegt. Eine um das Knie gelegte Lederkappe zieht das Knie gegen die Schiene nach außen. Die Außenstange ist an diesem Apparat verlängerbar eingerichtet.

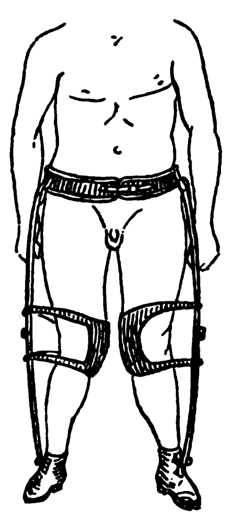




Fig. 1108. (Busch.)

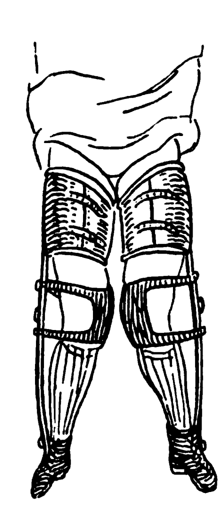


Fig. 1109.

Ganz ähnliche Bilder zeigen die beiden nächsten Modelle, von denen das erste (Fig. 1108) von Busch stammt, das zweite (Fig. 1109) einem Eschbaumschen Katalog entnommen ist. Nur sind an diesen Modellen die Außenschienen mit Scharnieren versehen, welche die normale Beuge- und Streckbewegung des Knies gestatten. An dem Buschschen Modell ist oben die Außenschiene durch einen Beckenring festgelegt, sie ist mit diesem Beckenring durch ein Scharnier beweglich verbunden.

Denselben Typus in etwas vollkommner Ausführung zeigt auch die nächste Abbildung (Fig. 1110), welche eine von Schulthess in seinem Atlas abgebildete Schiene wiedergibt.

Eine Modifikation nach anderer Richtung zeigt der Apparat von Hester (Fig. 1111); bei ihm ist wohl auch eine starre Schiene

verwendet, diese aber ist auf die Innenseite des Gelenkes gelegt, sie besitzt dort, wo sie auf das Kniegelenk zu liegen kommt, eine Verbreiterung und eine Aussparung, in welche sich der Knieknorren hineinlegen kann. Es wird dadurch der Druck des Apparates erträglicher gemacht und eine gewisse Fixationsverbesserung erreicht.

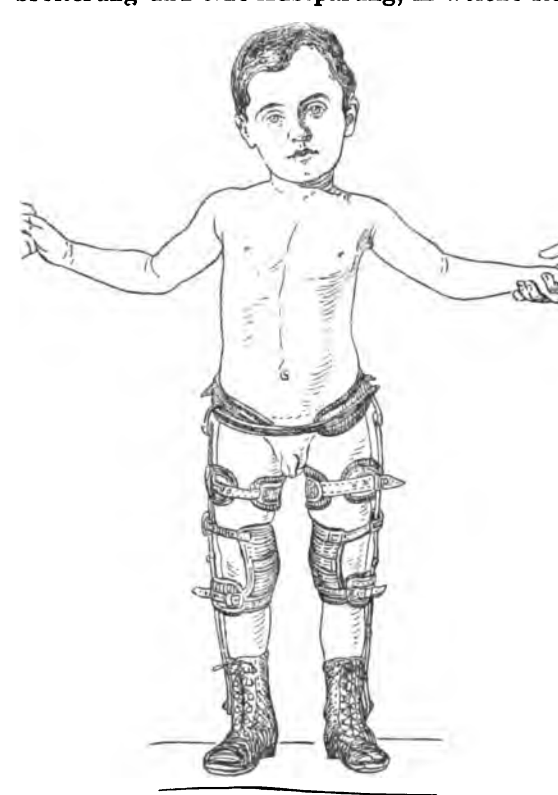


Fig. 1110. (Schulthess.)

Eine ebenfalls durch starren Druck wirkende Schiene, die sich aber durch die gute Fixation, in welcher sie das Bein hält, bei recht einfacher Konstruktion auszeichnet, ist die Schiene von Thomas (Fig. 1112 und 1113). Sie besteht aus einer festen Außenschiene, welche an ihrem unteren Ende rechtwinklig abgebogen wird, um mit demselben in den Absatz des Stiefels eingelassen zu werden. An ihrem oberen Ende trägt diese Schiene ein wohlgepolstertes, nach dem Becken geformtes Eisenblech,

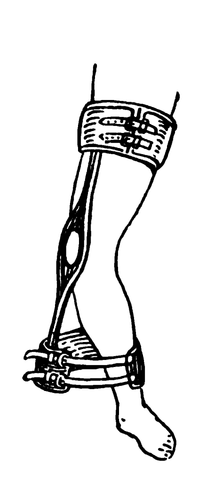




Fig. 1111. (Hester.)



Fig. 1112. (Thomas.)



Fig. 1113.

welches sich oberhalb des Trochanter major gegen die Darmbeinschaufel anstützt. Ein zweiter wohlgepolsterter Bügel geht von der Außenschiene ab, um den Oberschenkel zu umfassen. Es ist wichtig, diesen Bügel in richtiger Höhe anzubringen. Um diese Höhe zu finden, läßt man die Stiefel anziehen, steckt den Haken der Außenschiene in den Absatz, legt die Außenschiene an und markiert sich nun an dieser die Uebergangsstelle der Gesäßgegend in den Oberschenkel, also die Gesäßfalte. Dieser Punkt gibt die obere Grenze des Bügels an. Der Bügel selbst wird aus 2—3 cm breiten Bandeisen gefertigt. Er wird so lang gemacht, daß er, nachdem er um den Oberschenkel herumgebogen ist, gerade bis zur Mitte der vorderen Oberschenkelfläche reicht. Sein Hauptzweck ist, eine Verschiebung der Außenschiene nach vorn und einwärts zu verhüten. Ein zweiter Querbügel, der wie der oben beschriebene gebogen ist, umgreift die hintere und seitliche Fläche des unteren Drittels des Unterschenkels etwa in der Höhe, in welcher die Fibula aufhört subkutan zu verlaufen. Derselbe muß ebenfalls gut gepolstert sein. Er vermittelt den Gegenhalt und den Gegendruck am Unterschenkel. Die beiden Querbügel sind in ihrer hinteren Mitte durch einen festen Eisenstab verbunden; derselbe kommt gerade über die Mitte der Kniekehle zu liegen. Der Druck der Schiene wird dadurch zu stande gebracht, daß das Knie mit Hilfe von Flanellbinden gegen die Außenschiene herabgezogen wird; diese muß selbstverständlich so stark sein, daß sie bei dem zur Verwendung kommenden Druck nicht verbogen wird.

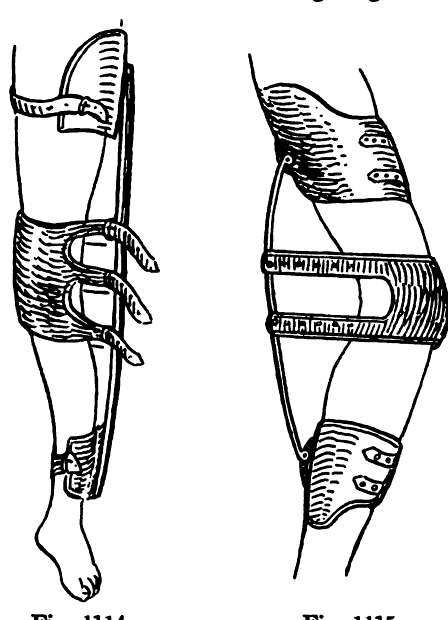


Fig. 1114. (Tuppert.) Fig. 1115. (Bielefeld.)

Es sind dann vielfach elastische Druckkräfte, in erster Linie in der Form elastischer Schienen zur Verwendung gebracht worden. In äußerst einfacher Form, gewissermaßen typisch, geschieht dies in dem Apparat von Tuppert (Fig. 1114). Der Apparat ist aus der Figur ohne weiteres verständlich. Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß dieses Modell keine genügende Fixation des Apparates am Gliede besitzt.

Das von Bielefeld empfohlene Modell (Fig. 1115) unterscheidet sich vom Tuppertschen nur dadurch, daß die Außenschiene mit dem oberen und unteren Befestigungsring gelenkig verbunden ist — ein Verfahren, das übrigens auch beim Tuppertschen Modell hin und wieder zur Anwendung gebracht wurde.

An dem Apparat von Bidder (Fig. 1116) sind dieselben Hauptbestandteile verwendet; als Befestigung für die Schiene dienen aber

nur zwei Hohlpelotten, welche auf die Außenseite von Ober- und Unterschenkel gelegt werden. Der Zug des Apparates wird durch elastische Züge, welche mit der Lederkappe verbunden sind, bewirkt.

Sind die vorstehend beschriebenen Apparate dazu bestimmt, auch am Tage getragen zu werden, so haben wir im BEELYschen Apparat den Typus eines Nachtapparates (Fig. 1117). Es sind sehr gut gepolsterte Außenschienen an die Beine gelegt, diese sind mit einem ebenfalls recht weich gepolsterten Beckenring oben und unten mit ein paar Schnallbändern am Fuß befestigt. Außerdem ist zur Befestigung des Apparates noch in der Höhe des unteren Drittels des Unterschenkels ein Bügel von hinten her um den Unterschenkel gelegt, der durch einen Knöpfriemen auf der Vorderseite vervollständigt wird. Die Wirkung des Apparates wird erreicht durch den Zug einer Kniekappe.

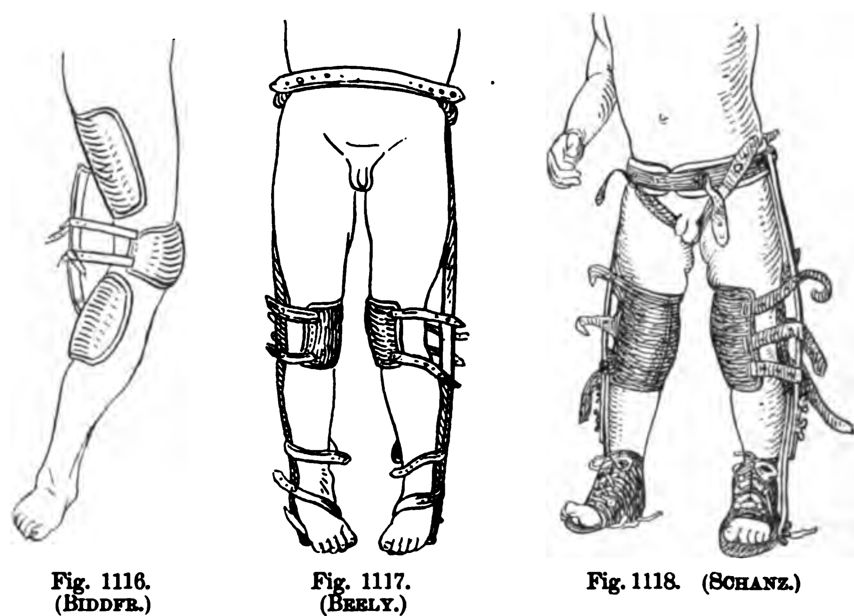


Fig. 1116. (BIDDFR.) Fig. 1117. (BEELY.) Fig. 1118. (SCHANZ.)

Das Modell, welches ich als Nachtapparat zu verwenden pflege, zeigt die nächste Fig. 1118; es schließt sich an den Typus von BEELY an. Ich habe mich bemüht, eine bessere Fixation des Apparates zu erzielen dadurch, daß ich mit dem Beckenring ein paar Perinealgurte verbinde und daß ich die Füße in Fußhülsen unter Unterstützung von Gamaschenextension fasse. Eine kleine Besonderheit des Apparates besteht noch darin, daß die Außenschienen verlängerbar sind; dieselben sind aus zwei Teilen hergestellt, von denen der obere bis in die Nähe des Außenknöchels herunterreicht, während der untere bis nahe an das Knie wiederum heraufgeht. Wo die beiden Schienen sich decken, ist die zu äußerst liegende mit zwei Schlitzen versehen, die innere besitzt zwei durch diese Schlitze hindurchragende Schraubenbolzen, auf welche Flügelschrauben aufgedreht werden. Durch den Druck dieser Schrauben werden die beiden Schienen zu einem Ganzen

vereinigt, die Außenschiene wird dadurch in den durch die Schlitze gegebenen Grenzen verstellbar.

Von HEUSNER besitzen wir ein Modell (Fig. 1119), welches ganz die Formen des von mir benutzten Apparates zeigt, nur ist eine Vorrichtung hinzugefügt, welche jede Kniebeugung verhindern soll. Wir haben oben

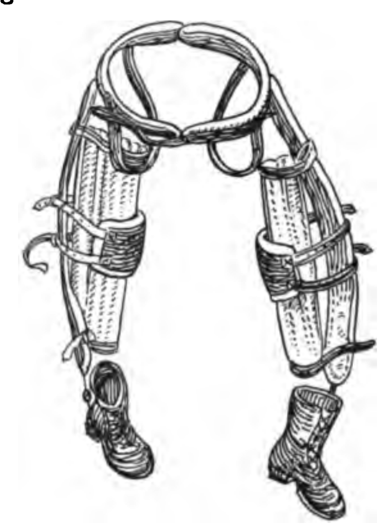


Fig. 1119. (HEUSNER.)

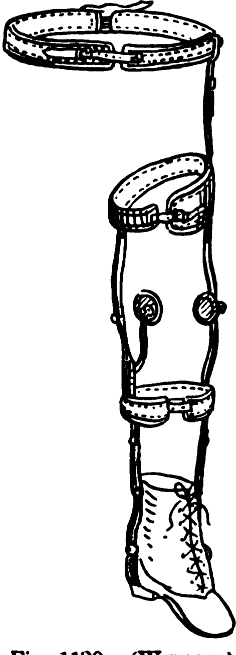


Fig. 1120. (WILCOX.)

darauf hingewiesen, daß bei solchen Beugungen die Druckwirkung verloren geht. Benutzt ist im HEUSNERschen Apparat für besagten Zweck ein auf die Rückseite des Beines gelegtes, durch Stahlschienen versteiftes Lederstück, welches mit dem Kniezug verbunden ist.

Ein Apparat, in welchem die entlastende Wirkung der Schiene besonders hervortritt, ist der von WILCOX angegebene (Fig. 1120). An diesem Apparat sind zwei Schienen, eine äußere und eine innere, verwendet; die Schienen sind unten durch einen Steigbügel mit dem Schuh verbunden, oben besitzen sie einen Sitzring. Die Außenschiene verlängert sich bis zur Vereinigung mit ihrem Beckenring. Als Druckkraft ist eine kurze, kräftige Stahlfeder verwendet, welche von der lateralen Fläche der Innenschiene abgeht und sich mit einer an ihrem freien Ende befindlichen Pelotte gegen die Innenseite des Knies legt.



Fig. 1121. (HEUSNER.)

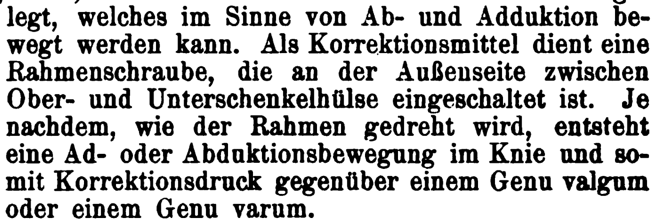
Eine Vereinigung von Stützapparat mit elastischer Korrektion durch die Hilfe einer Feder

haben wir auch in dem neueren Apparat von Heusner (Fig. 1121). Heusner gibt seinen Patienten je einen Schienenhülsenapparat für beide Beine, an diesen Apparat legt er aber nicht, wie sonst, zwei Seitenschienen an, sondern nur eine auf der Rückseite zur Verbindung von Ober- und Unterschenkelteil. In diese Schiene legt er dem Knie entsprechend ein feststellbares Scharnier, welches seitliche Bewegungen gestattet. Zwischen den Unterschenkelteilen spannt er nun eine Serpentinfeder aus, welche, freigelassen, gerade Richtung besitzt; diese Serpentinfeder wird mit ihren freien Enden in Kulissen befestigt, welche an den medialen Seiten der Unterschenkelhülse sich befinden; sie gewinnt dabei eine Biegung mit einem nach den Füßen zu konvexen Bogen. Werden nun die auf der Rückseite der Knie liegenden Scharniere freigegeben, so entfaltet diese Serpentinfeder eine Druckwirkung, welche im Sinne der Korrektur der Deformität zur Geltung kommt. Wird dann des Tages über das Scharnier in der unter der Wirkung der Feder erreichten Korrekturstellung festgestellt, so bleibt der Korrektionsdruck auch am Tage erhalten, während durch die Apparate im Umhergehen zugleich eine Entlastung der Beine stattfindet.



Fig. 1122. (Windler.)

Wie an dem Heusnerschen Apparat ist auch an einem Windlerschen Modell (Fig. 1122) ein Scharnier auf die Rückseite des Knies gelegt, welches im Sinne von Ab- und Adduktion bewegt werden kann. Als Korrektionsmittel dient eine Rahmenschraube, die an der Außenseite zwischen Ober- und Unterschenkelhülse eingeschaltet ist. Je nachdem, wie der Rahmen gedreht wird, entsteht eine Ad- oder Abduktionsbewegung im Knie und somit Korrektionsdruck gegenüber einem Genu valgum oder einem Genu varum.



Für Fälle von einseitiger Verbiegung eignen sich sehr gut die Apparate älterer Konstruktionen von Heusner (Fig. 1123); an diesen Apparaten ist eine Außenschiene mit Hilfe eines federnden Serpentindrahtes hergestellt. Diese Schiene ist so gebogen, daß sie erstens das ganze Bein sehr exakt aufnimmt, daß sie aber auch auf das mit ihr verbundene Bein einen Korrektionszug ausübt. Der Apparat besitzt unten eine Verbindung mit dem Schuh; als ein ganz besonderer Vorteil desselben muß hervorgehoben werden, daß der Korrektionsdruck auch bei den Graden der Beugung, welche in dem Apparat ausgeführt werden können, erhalten bleibt. Es fällt deshalb das Bedenken, welches man sonst gegen die auch im Umhergehen zu tragenden Korrektionsapparate für das Genu valgum zu geben hat, diesem Apparat gegenüber weg.

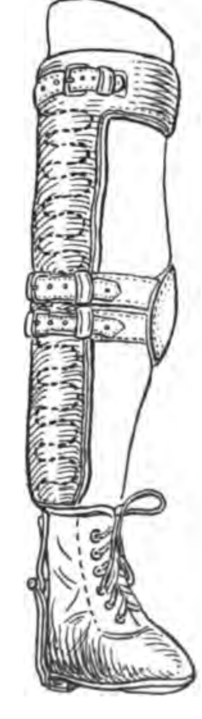


Fig. 1123. (Heusner.)

Es sind nun eine Reihe von Apparaten zu erwähnen, an denen die Außenschiene zweiteilig gehalten ist und eine Scharnierverbin-

dung besitzt in der Höhe des Knies, die eine Verstellung im Sinne der Korrektur erlaubt, während irgend eine mechanische Kraft die Ausübung dieser Korrekturwirkung gestattet.

In erster Linie ist unter diesem Typus der von LANGENBECK angegebene Apparat (Fig. 1124) zu erwähnen; dieser Apparat besitzt ein Scharnier an der Außenschiene, welches Abduktions- und Adduktionsbewegungen erlaubt. Als wirksame Kraft zur Erzeugung dieser Bewegung ist ein mit einer Schraube verbundener Hebel verwendet. Der Hebel geht vom Unterschenkelteil aus, er besitzt da, wo er über die Oberschenkelschiene heraufragt, eine Stellschraube, durch deren Andrehen der gewünschte Druck erzeugt wird.

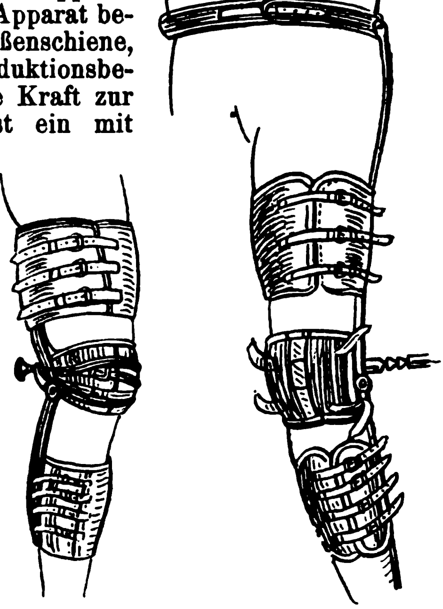


Fig. 1124. (LANGENBECK.) Fig. 1125.

Von anderen Konstrukteuren ist vielfach die sonst ja auch so beliebte Schraube ohne Ende in Verbindung mit einem Zahnrad zur Erzeugung derselben Bewegung verwendet worden. Es geschieht dies z. B. an dem Apparat aus dem KLEINKNECHTschen Katalog (Fig. 1125), ebenso an den Apparaten von SALT (Fig. 1126) und NEBINGER (Fig. 1127), und in dem aus SCHREIBER (Fig. 1128) entnommenen Modell. In guter Ausarbeitung zeigt die Verwendung der Schnecke der nächste Apparat (Fig. 1129 und 1130).

Eine Schnecke als Korrektionsmittel besitzt auch der Genu-valgum-Apparat von LANGGAARD (Fig. 1131). Er benutzte einen Hülsenapparat

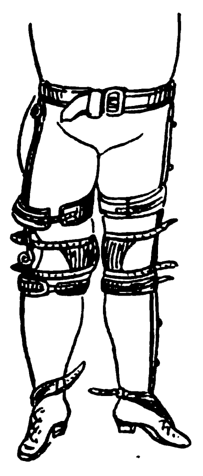


Fig. 1126. (SALT.)

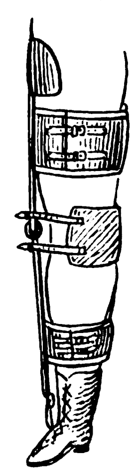


Fig. 1127. (NEBINGER.)

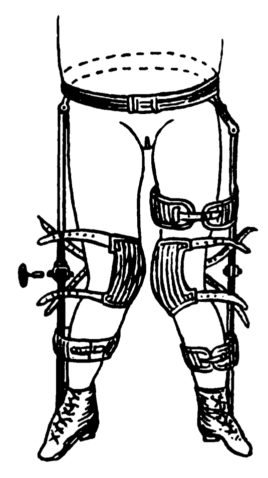


Fig. 1128. (SCHREIBER.)

mit einer auf die Außenseite des Beines gelegten Schiene. In dieser Schiene befindet sich ein Scharnier, welches der normalen Kniebewegung entspricht. Ein zweites Scharnier, in dem Adduktionsbewegungen möglich sind, wird durch die damit verbundene Schnecke bewegt. Als Gegenhalt für den dadurch entstehenden Druck dient eine auf die Innenseite des Knies gelegte Hohlpelotte.

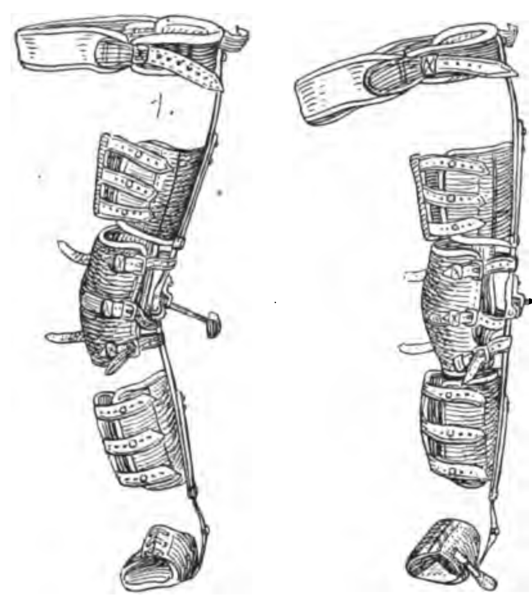


Fig. 1129. Fig. 1130.

An einem RAINALschen Apparat (Fig. 1132) hat das Knie ein doppeltes Schneckenscharnier. Es kann damit neben der Adduktion auch eine Streckbewegung ausgeführt werden. Erwähnenswert an dem Apparat ist besonders die Pelotte, welche auf die Innenseite des Knies gelegt ist und dort einen Gegendruck ausübt, der bei Einsetzen der Adduktionsbewegung sich geltend macht und mit der Verstärkung dieser Bewegung zunimmt.

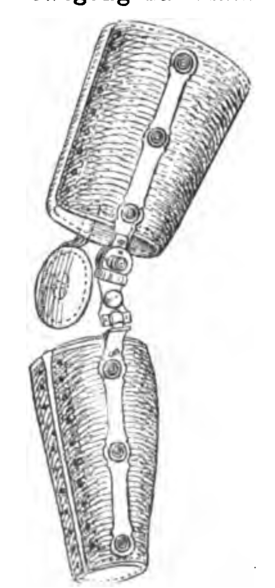


Fig. 1131. (LANGAARD.)

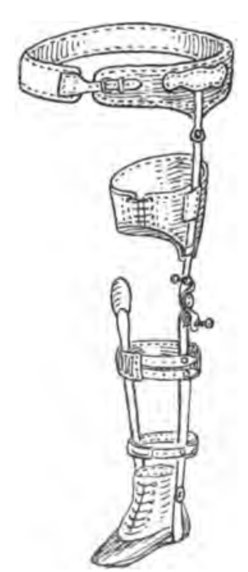


Fig. 1132. (RAINAL.)

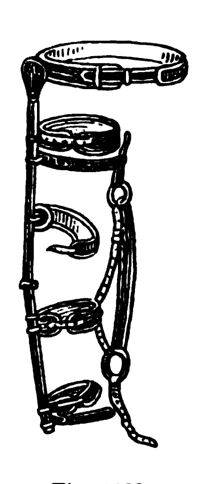


Fig. 1133. (HEIDENHAIN.)

Elastische Zugkräfte sind zur Auslösung derselben Bewegung verwendet an dem Apparat von HEIDENHAIN (Fig. 1133), wo der Zug auf die mediale Seite des Beines gelegt ist. Er greift oben und

unten an zwei mit der Außenschiene fest verbundenen, um das Bein herumragenden Spangen an.

Eine recht schön ausgearbeitete Konstruktion, die für Genu valgum und Genu varum brauchbar ist, besitzen wir von Beely (Fig. 1134). Die Zeichnung zeigt die Konstruktion für Genu varum. Ober- und Unterschenkel sind an dieser Konstruktion in zwei Hülsen gefaßt. Eine innere Seitenschiene verbindet die beiden Hülsen miteinander; diese Schiene besitzt in der Höhe des Kniegelenkes dicht übereinander zwei Scharniere (*a* und *b*), von denen sich das eine (*a*)

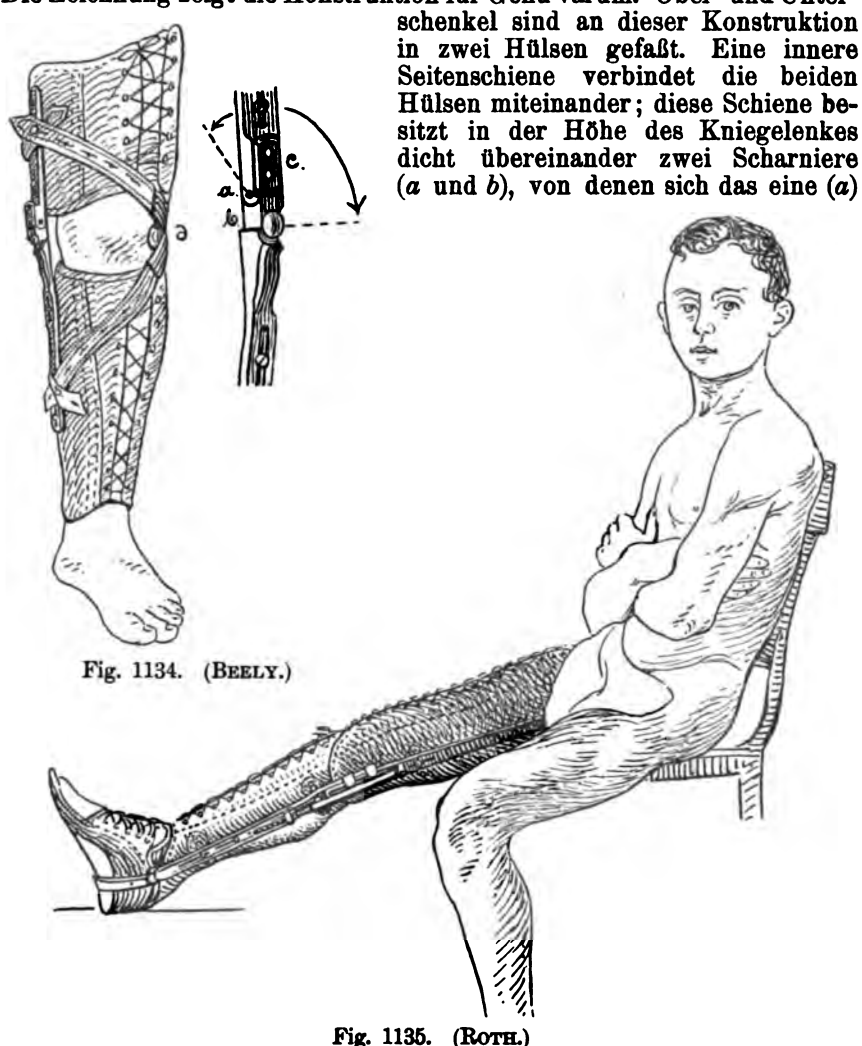


Fig. 1134. (Beely.)

Fig. 1135. (Roth.)

um eine sagittale, das andere (*b*) um eine frontale Achse bewegt. Oberhalb des ersten befindet sich ein kleiner, durch Schrauben verstellbarer Schieber (*c*), durch den das Gelenk a zum Teil festgestellt werden kann, so daß die Bewegungen desselben nur in der Richtung der Adduktion oder der Abduktion frei bleiben. Vom oberen Ende der Seitenschiene zum unteren gehen zwei elastische Züge, welche sich auf einem auf die Innenseite (Außenseite) des Kniegelenkes gelegten weichen Polster kreuzen; werden diese Züge gespannt, so bewirken sie eine Adduktionsbewegung (bezw. Abduktionsbewegung). Dieser Bewegung folgend, wird der oben erwähnte Schieber vorgeschoben

und festgestellt; er verhindert dadurch, daß nach Ausschaltung der Gummizüge ein Zurückfedern des Beines stattfindet.

An den Beely-Apparat schließt sich eine neue Konstruktion von Roth (Fig. 1135) an. Als Grundlage ist ein Schienenhülsenapparat verwendet, an dem die Hülsen das Knie besonders exakt fassen. In die Außenschiene ist am Knie ein im Sinne der Abduktion und der Adduktion bewegliches Scharnier gelegt. Die Innenschienen sind ohne Scharnier, sie greifen übereinander und sind durch eine Backenführung miteinander vereinigt. Ueber die Verbindungsstelle läuft vom Oberschenkelzum Unterschenkelteil eine Schraubenspindel, die am Oberschenkelteil festsitzt, am Unterschenkelteil durch eine Führung hindurchtritt. Gegen diese Führung wird eine auf die Spindel aufgedrehte Mutter angeschraubt. Je nachdem, von welcher Seite diese Schraube kommt, erzeugt ihr Druck eine Abduktions- oder eine Adduktionsbewegung. So ist der Apparat nicht nur gegen Genu valgum, sondern auch gegen Genu varum zu gebrauchen.

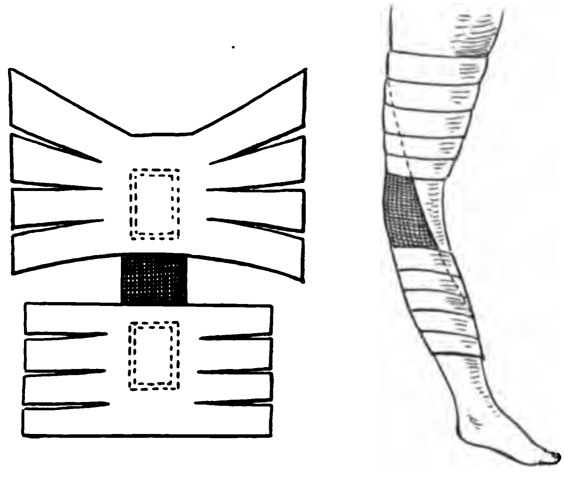


Fig. 1136. Fig. 1137.

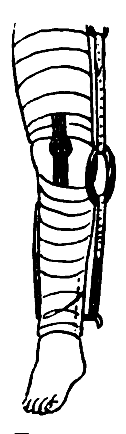
Fig. 1136 und 1137. Landerers Genu-valgum-Bandage.

Die in den Apparaten von Heidenhain und Beely zur Verwendung gebrachten Konstruktionseigentümlichkeiten sehen wir in der Form von Improvisationstechnik an den Verbandapparaten von Landerer, von Vogt und von Mikulicz, die sich untereinander nicht wesentlich unterscheiden. Landerer (Fig. 1136 und 1137) befestigt an der Innenseite des Unter- und des Oberschenkels mit Heftpflaster einen gespannten elastischen Gurt, der durch seinen Zug die Deformität korrigieren soll.

Bei den Verbandapparaten von Vogt (Fig. 1138) und von Mikulicz (Fig. 1139 und 1140) wird Ober- und Unterschenkel in einer Gipshülse gefaßt, auf Vorder- und Rückseite werden die beiden Hülsen durch eingegipste Schienchen zusammengehalten. Diese Schienchen tragen in der Mitte je ein einfaches Scharnier, welches Bewegungen im Sinne von Abduktion und Adduktion erlaubt. An der medialen Seite der Gipshülsen sind zwei Haken befestigt, zwischen denen ein elastischer Zug ausgespannt wird; dieser Zug bewirkt die Korrektion der Deformität.

Unter Benutzung der Idee, welche dem Mikuliczschen Gipsverbande für Genu valgum zu Grunde liegt, hat Leser einen Schienenapparat (Fig. 1141) konstruiert, welcher bei allmählicher Korrektur der seitlichen Deviation die normalen Beuge- und Streckbewegungen des zu korrigierenden Kniegelenkes nicht hindert. In einer Lederhülse für

den Unterschenkel ist in der Mittellinie vorn und hinten je eine kräftige Stahlschiene eingelassen, welche sich nach oben zu in einen starken Stahlstab verlängert. Letzterer trägt in Höhe des Kniegelenksspaltes je ein Zahnrad mit Gelenk, welches durch einen Schlüssel bewegt wird und nach Bedarf den Winkel seitlich mehr oder weniger öffnet, also die Deviation des Unterschenkels allmählich ausgleicht. Dicht oberhalb dieser Zahnradgelenke sind einfache Scharniergelenke, die Beugung und Streckung bequem vermitteln. Die Stahlstangen gehen nach oben in starke Metallkammern, welche fest mit der Oberschenkelhülse verbunden sind und in denen sie bei Beugung und Streckung auf- und abgleiten. Zum Halten des Apparates dient ein Bandelier, das über die gesunde Schulter hinweggeht.



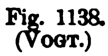


Fig. 1138. (Vogt.)

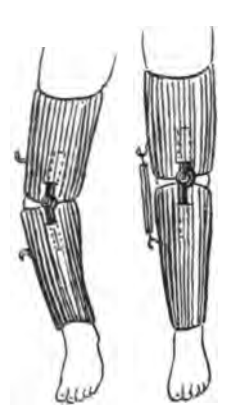


Fig. 1139. Fig. 1140. (Mikulicz.)



Fig. 1141. (Lesser.)

Genu varum.

Vom Genu varum gilt mutatis mutandis zum großen Teil das, was vom Genu valgum gesagt worden ist. Auch das Genu varum ist eine statische Belastungsdeformität, es entsteht, wenn die Beinsäule über ihre Tragfähigkeit belastet wird, und wenn die aus diesem Belastungsmißverhältnis entstehende Verbiegung eine mit der Konvexität nach außen (lateralwärts) gerichtete Ausschlagsrichtung nimmt. Eine anatomische Differenz ergibt sich erst, wenn wir die beiden Deformitäten des Genu valgum und des Genu varum miteinander vergleichen. Beim Genu valgum finden wir mehr das Bild einer winkligen Knickung des Beines, während wir bei dem Genu varum in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle eine gleichmäßige Bogenbildung zu sehen bekommen. Diese Unterschiede haben Bedeutung, wenn man an die Korrektur der Deformität geht. Es ist natürlich viel leichter, eine winklige Knickung an einer Säule zu korrigieren als eine gleichmäßige Ausbiegung. Denn wir haben im ersteren Falle einen einzelnen, bestimmten Angriffspunkt für unsere korrigierende Einwirkung — den Scheitel des Knickungswinkels —, im anderen Falle müssen wir unsere Korrektionsmaßnahmen auf die

ganze Länge der Säule verteilen, oder wir müssen mindestens eine größere Reihe von Angriffspunkten wählen. In dieser Differenz liegt auch die Ursache dafür, daß das Genu varum sich im allgemeinen als ein weniger geeignetes Objekt für die Apparatotherapie erwiesen hat.

Wenn man die Zahl der Konstruktionen von Apparaten, welche zur Korrektur des Genu valgum angegeben worden sind, mit der Zahl der zur Korrektur des Genu varum vergleicht, so ist man erstaunt, die letzteren ganz unverhältnismäßig in der Minderzahl zu sehen. Sehr viele Autoren begnügen sich bei der Besprechung des Genu varum mit dem Hinweis, daß zu seiner Bekämpfung dieselben Apparatkonstruktionen zweckdienlich seien, die zur Bekämpfung des Genu valgum zur Verwendung kommen, nur natürlich mit den Umänderungen, welche die anders gerichtete Ausschlagsrichtung der Deformität erfordere. Diese Angaben möchte ich in dieser Allgemeinheit nicht unterschreiben. Ich möchte betonen, daß die anatomischen Verhältnisse für die Anbringung von Korrekturapparaten für das Genu varum auch noch insofern ungünstig sind, als auf die Außenseite des Beines Korrekturschienen für das Genu varum nicht so gut zu befestigen sind wie die analogen Schienen für das Genu valgum. Auch auf die Innenseite des Beines sind die Schienen deswegen nicht leicht zu bringen, weil ihr oberes Ende nur unvollkommen festzulegen ist. Alles zusammen sind also eine ganze Reihe von Schwierigkeiten gegeben, die es erklärlich machen, daß die Behandlung des Genu varum in viel weiterem Maße als die des Genu valgum operativ geführt wird.

Will man das Genu varum in Apparatbehandlung nehmen, so sind dabei natürlich die beiden Indikationen wieder zu beachten, welche die statische Belastungsdeformität gibt: 1) der Ausgleich des Belastungsmißverhältnisses, 2) die Korrektur der durch dieses Mißverhältnis erzeugten Deformität. Wie im einzelnen Falle diese beiden Indikationen sich zueinander stellen und welche Berücksichtigung dieselben bei den Konstruktionen finden müssen, das ist jedesmal besonders zu entscheiden.

Der Indikation des Ausgleichs des Belastungsmißverhältnisses können wir in einfachster Weise durch die Gewährung von Entlastungsapparaten genügen. Wie beim Genu valgum erreichen wir mit solchen Apparaten recht häufig indirekt Korrektionserfolge, nämlich dadurch, daß das normale Längenwachstum die Verbiegung mehr oder weniger ausgleicht, nachdem der deformierende Prozeß ausgeschaltet ist. In welcher Weise der lebende Organismus dabei im einzelnen arbeitet, wissen wir beim Genu varum ebensowenig wie beim Genu valgum.

Korrekturapparate zur Beseitigung der Deformität können wir entweder als Liegeapparate oder aber als portative konstruieren; wir können sie im letzteren Falle mit Entlastungsapparaten kombinieren und dadurch zu gleicher Zeit beide Indikationen zu erfüllen suchen. Die korrigierenden Apparate müssen natürlich geeignet sein, Druckwirkungen auf das Bein auszuüben, die nach Größe und Richtung geeignet sind, die Beinsäule aus ihrer Deformität in die normale Richtung zurückzuführen. Es ist selbstverständlich, daß das Bein, auf welches derartige Druckwirkungen ausgeübt werden sollen, zunächst fest fixiert werden muß, daß das Kniegelenk festgestellt werden muß und daß erst dann die Druckkraft eingesetzt werden kann.

Was nun die einzelnen Konstruktionen betrifft, so können wir die einfachen Entlastungsapparate hier auslassen; dieselben sind an anderer Stelle so häufig und so ausführlich besprochen, daß der Hinweis darauf hier genügt.

Von den Korrekturapparaten haben wir zunächst einen Lagerungsapparat zu erwähnen. Das Bett von HEINE (s. Genu valgum, Fig. 1102) läßt sich ganz ähnlich wie zur Korrektur des Genu valgum zur Korrektur des Genu varum verwenden; man legt dann nur das Kissen, welches bei doppelseitigem Genu valgum zwischen die Knie kommt, zwischen die Knöchel des auf dem Bett fixierten Patienten und stellt einen Druck dadurch her, daß man die Knie bei gestreckten Beinen durch Binden gegeneinander zusammenzieht.

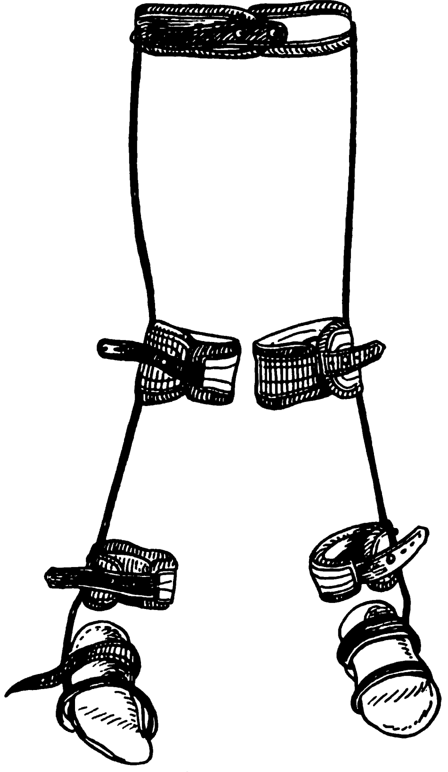


Fig. 1142.

Von Schienenapparaten ist zunächst zu erwähnen, daß man einfache, gut gepolsterte Holzschienen auf die Innenseite des Beines gelegt und in diese hinein das verkrümmte Bein durch Bindenwickelung gedrückt hat. Diese Schienen sind natürlich nur bei Bettruhe des Patienten anzuwenden.

Eine ebenfalls nur in Ruhelage zu verwendende sogenannte Nachtschiene, die sich mir in leichteren Fällen wiederholt bewährt hat, zeigt unsere Fig. 1142; der Apparat besteht aus einer Außenschiene, welche oben durch einen Beckenring, der unterhalb der Spinae herumliegt, befestigt wird, welche der Außenkontur des Beines bis zum Knie herunter folgt und von da ab lateralwärts vom Unterschenkel absteht. Am Knie ist die Schiene durch eine breite Schnallspange mit dem Bein verbunden. Das federnde untere Ende wird an den Unterschenkel herangezogen und wird an Fuß und Unterschenkel ebenfalls wieder durch Schnallspangen befestigt. Die Federkraft dieser Schiene übt eine Druckwirkung im Sinne der Korrektur der Deformität.

Die Apparate, welche zu ambulanter Behandlung der Deformität dienen sollen, legen ebenso wie dieser Nachtapparat eine einzelne Schiene auf die Außenseite des Beines oder auf die Innenseite desselben, oder sie haben auch Außen- und Innenschienen. Vielfach sind dieselben im Knie beweglich gearbeitet, was nach unsern obigen Ausführungen zweifellos ein Konstruktionsfehler ist. Sie werden mit Hilfe von Schnallspangen, von Hülsen und Beckenringen und mit Hilfe der Schuhe am Bein befestigt. Als Korrektionskräfte sind starrer

oder elastischer Zug, welcher durch Binden oder Riemen hergestellt wird, oder Federkraft in verschiedener Form verwendet.

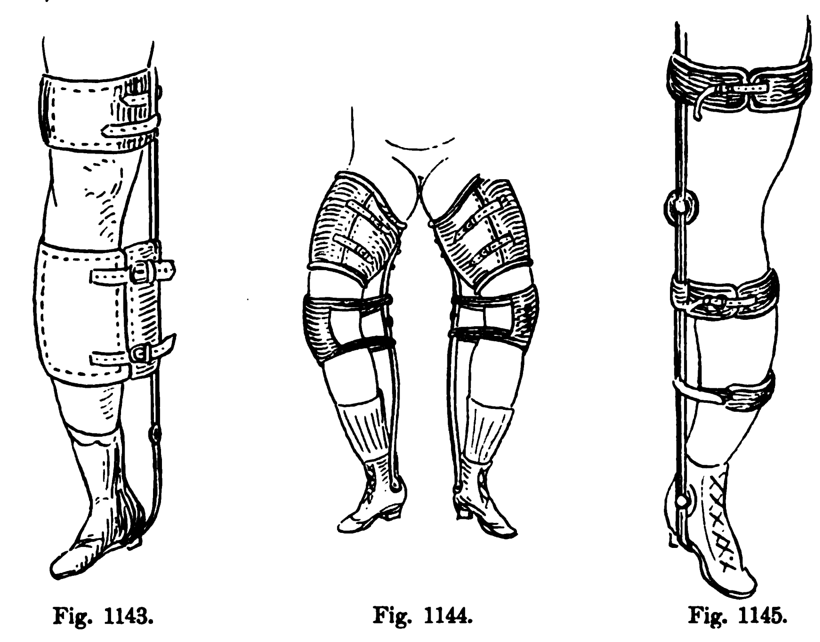


Fig. 1143. Fig. 1144. Fig. 1145.

Eine sehr einfache Konstruktion zeigt der aus dem Katalog des Medizinischen Warenhauses entnommene und dort als Nyropscher bezeichnete Apparat (Fig. 1143). Eine starre Innenschiene geht vom Schuh bis nahe an den Sitzknorren herauf, sie ist oben durch eine breite Schnallspange befestigt; in der Höhe des Fußgelenkes besitzt sie ein Scharnier. Die Druckwirkung wird durch einen breiten Schnallgurt erzeugt, der das Bein gegen die Schiene heranzieht.

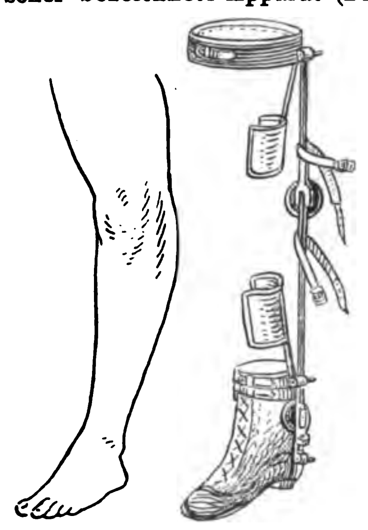


Fig. 1146. (Stillmann.)

Dieselben Konstruktionsprinzipien zeigt der Apparat aus dem Eschbaumschen Katalog (Fig. 1144), nur ist hier die Befestigung der Innenschiene am Oberschenkel durch eine Hülse bewirkt. Der aus dem Kleinknechtschen Katalog entnommene Apparat (Fig. 1145) zeigt dieselben Einzelheiten. Beiden Apparaten ist ein Kniescharnier beigegeben.

Eine vollkommnere Konstruktion ist die von Stillmann (Fig. 1146), auch an diesem Apparat ist zunächst eine Außenschiene verwendet, die durch den Stiefel und einen Ring am oberen Teile des Oberschenkels befestigt wird. Die Druckwirkung wird hergestellt durch zwei Pelotten, welche an die Außenseite von Ober- und Unterschenkel zu liegen

kommen und welche mittelst einarmiger Hebel bewegt werden. Besonders hervorzuheben ist an dieser Schiene noch, daß sie eine Vorrichtung besitzt, die die Stellung des Fußes regulieren läßt. Es ist dazu eine Scharnierverbindung am untersten Teile der Schiene angebracht, welche eine beliebige Rotationsstellung des Fußes herzustellen und festzuhalten erlaubt. Es ist das insofern wichtig, als ja bekanntlich beim Genu varum regelmäßig eine sehr häßliche Einwärtsstellung der Fußspitze vorhanden ist.

Rhachitische Unterschenkelverbiegungen.

Es erscheint uns zweckmäßig, im Anschluß an das Genu valgum und Genu varum die Apparatotherapie der rhachitischen Unterschenkelverbiegungen zu besprechen. Die Entstehungsbedingungen dieser Deformitäten, die Indikationen für ihre Therapie und die Konstruktionsprinzipien für die dazu zu verwendenden Apparate sind bei den rhachitischen Unterschenkelverbiegungen dieselben wie beim Genu valgum und Genu varum. Alle diese Deformitäten sind statische Belastungsdeformitäten. Nur in Fällen von ganz besonders weitgehender Erweichung der Beinknochen kommt es zu rhachitischen Verbiegungen, ohne daß statische Belastung dabei wirksam wird, einzig infolge von Muskelzug; doch wird auch in diesen Fällen ein prinzipieller Unterschied nicht bedingt. Muskelzug und statische Belastung wirken vielmehr, wo sie deformierend die Beinsäule beeinflussen, in demselben Sinne, und es ergeben sich in beiden Fällen für die Behandlung dieselben Indikationen.

Dieser Indikationen sind auch hier wiederum zwei: die des deformierenden Prozesses und die der fertigen Deformität. Die erste fordert den Ausgleich des statischen Belastungs-Mißverhältnisses, d. h. des Mißverhältnisses, welches zwischen der Belastung und der Festigkeit des Knochens besteht. Die zweite Indikation fordert den Ausgleich der infolge dieses Mißverhältnisses entstandenen Deformitäten.

Wollen wir diese Indikationen durch orthopädische Apparate erfüllen, so haben wir auf Grund der ersten Indikation Stützapparate, auf Grund der zweiten Indikation Korrektionsapparate anzuwenden, und wir müssen, wo beide Indikationen zu erfüllen sind, diese beiderlei Apparate kombinieren und bei dieser Kombination jeden der beiden Teile nach seiner Bedeutung im Gesamtbilde mehr oder weniger in den Vordergrund schieben. Erwähnen müssen wir auch, daß es in sehr vielen Fällen genügt, die Indikation des Belastungsmißverhältnisses zu erfüllen. Wo ein ungestörtes Längenwachstum des verkrümmten Knochens besteht oder zu stande kommt, da ist dieses im stande, recht beträchtliche Deformitäten auszugleichen, wenn nur das Belastungsmißverhältnis, sei es durch die Kräftigung des Knochens, sei es durch einen stützenden Apparat, ausgeschaltet ist.

Was die Konstruktionen der einzelnen Apparate anbetrifft, so kann man die stützenden Apparate entweder in der alten Manier, in der Form einfacher Schienen, die aus Außen- und Innenschiene zusammengesetzt werden, verwenden und damit schon in recht vielen Fällen genügende Resultate erzielen. Vollkommneres leisten natürlich auch in diesen Fällen die Stützapparate, welche nach den modernen

Schienenhülsenprinzipien konstruiert sind. Als Korrektionsvorrichtungen kommen Mechanismen in Betracht, welche durch starren oder elastischen Druck oder Zug einen korrigierenden Einfluß ausüben können. Als Ausgangspunkt für diese Druck- und Zugvorrichtungen sind Schienen- oder Hülsenapparate zu wählen, wie wir sie in diesen Fällen als Stützapparate zu verwenden haben. Im großen und ganzen gehen die Korrektionsapparate alle darauf hinaus, daß durch eine Schienen- oder Hülsenkonstruktion die zu beseitigende Kurvatur überbrückt wird, daß eine Pelotte auf der Höhe der Kurvatur angelegt und mit dieser ein Druck im Sinne der Abflachung der Biegung ausgeübt wird. Dieses allgemeine Konstruktionsprinzip wird in den einzelnen Fällen variiert, erstens je nach der Ausschlagsrichtung, welche die Verbiegung genommen hat, zweitens je nachdem,

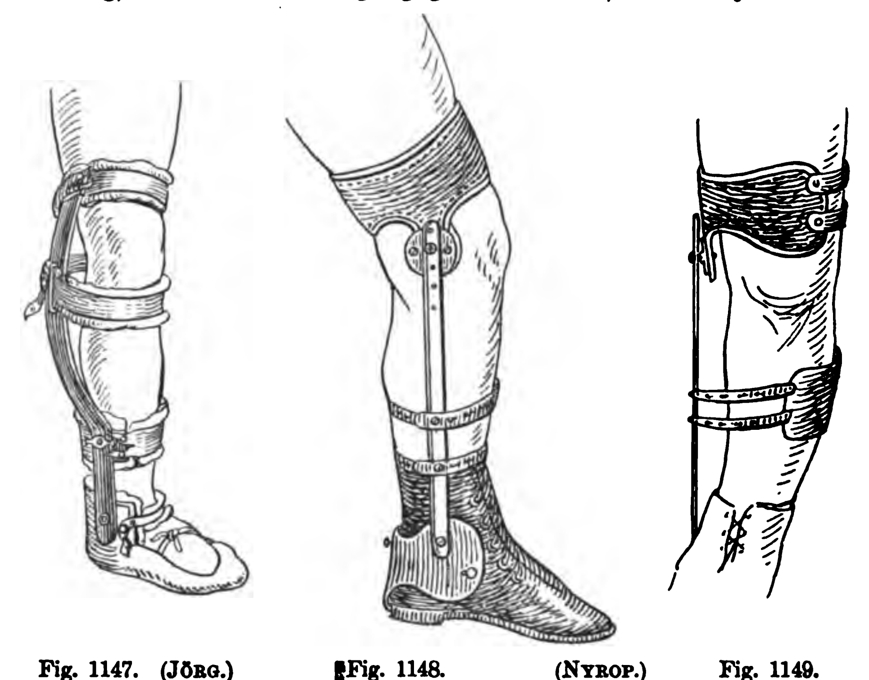


Fig. 1147. (Jörg.) Fig. 1148. (Nyrop.) Fig. 1149.

ob man für den Grundapparat die einfachere Schienenspangenkonstruktion oder das Hülsenprinzip verwendet hat.

Eine Schiene, der das Prinzip, nach welchem die Apparate zur Korrektion der rhachitischen Unterschenkelverbiegungen konstruiert werden müssen, deutlich und richtig erkennen läßt, ist der von Jörg angegebene (Fig. 1147). Unsere Abbildung zeigt die Konstruktion, wie sie anzuwenden ist bei einer Unterschenkelverbiegung, deren Scheitel etwa am unteren Ende des oberen Drittels des Unterschenkels liegt und welche eine Abbiegung des Unterschenkels nach außen, also im Sinne des Genu valgum, produziert hat. Jörg legte in solchen Fällen eine Schiene auf die Außenseite des Beines. Dieselbe ist mit einer Fußsandale verbunden, liegt der Außenseite des Unterschenkels etwa bis zu dessen Mitte herauf an, überbrückt die Verbiegung weiterhin mit

einem nach außen konvexen Bogen bis kurz oberhalb des Kniegelenkes, wo sie sich wieder der Außenseite des Beines anlegt und durch eine Schnallspange festgehalten wird. Der Korrektionszug wird erzeugt durch einen Gurt, welcher unterhalb des Knies über das Bein und die Außenschiene gelegt wird. Der Druck ist elastisch dadurch, daß die Außenschiene elastisch gearbeitet ist.

Auch hier wieder haben wir weiter eine beachtliche Konstruktion von NYROP (Fig. 1148 und 1149). Es wird ein Druck auf die Höhe der Biegung durch einen Zug ausgeübt, der von einer auf die Seite der Konkavität gelegten Schiene ausgeht. Dieser Schiene sind am Fuß und am Knie besonders gute Stützpunkte gegeben. Am Fuß artikuliert sie mit einer Stahlblechverstärkung der Stiefelkappe, am Knie mit einer breiten harten Spange, die genau angepaßt oberhalb des Knies liegt und sich mit einem Fortsatz auf den Condylus externus femoris stützt.

Einen für Verbiegungen im Sinne des Genu varum zweckentsprechenden Apparat haben wir in dem von STILLE als für Genu varum bezeichneten Schienenstiefel



Fig. 1150. (STILLE.)

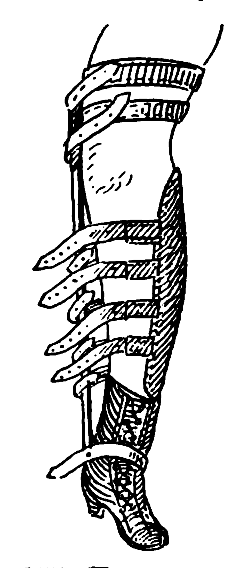


Fig. 1151. (KLEINKNECHT.)



Fig. 1152. (WILDBERGER.)

(Fig. 1150). Eine Fortsetzung der inneren Unterschenkelseitenschiene legt sich gegen die Innenseite des Knies. Ein vom Schuh über den Außenknöchel zur inneren Seitenschiene laufender Riemen gibt den Druck.

Dieselben Prinzipien in einer anderen Variation zeigt uns die Maschine gegen Verkrümmung der Tibia nach außen aus dem KLEINKNECHTschen Katalog (Fig. 1151). Hier ist eine Verbiegung im Sinne des Genu varum als Behandlungsobjekt angenommen, und es ist eine lange, flache Biegung supponiert. Dementsprechend ist die Seitenschiene auf die Innenseite des Unterschenkels gelegt, der Zug wird durch eine lange, mit mehreren Bändern ausgestattete Pelotte vermittelt.

Solche Apparate sind in sehr verschiedenen, aber wenig wesentlichen Variationen gearbeitet worden; ich will nur noch eine von WILDBERGER (Fig. 1152) wiedergeben, an der die Schiene, welche im KLEINKNECHTschen Apparat starr zu sein scheint, wiederum wie im JÖRGschen federnd gearbeitet ist. Des weiteren will ich noch aus dem

Eschbaumschen Katalog ein Modell bringen (Fig. 1153), welches sich dadurch auszeichnet, daß die Seitenschiene für den Unterschenkel nicht bis über das Knie heraufreicht, sondern unterhalb des Knies sich anlegt und dort mit einer den Condylen des Unterschenkels exakt angepaßten Stange fest anliegt.

Der Apparat von Busch (Fig. 1154) sucht eine Vervollkommnung dadurch zu erreichen, daß ihm ein kurzer Oberschenkelteil, der mit dem Unterschenkelteil mittels Kniescharnier beweglich verbunden ist, beigegeben wurde.

Andere Variationen desselben Konstruktionsprinzips ergeben sich, wenn die Ausschlagsrichtung der Verkrümmung nach vorn gerichtet ist. Den einfachsten Apparat für diese Fälle haben wir wohl von Noble Smith (Fig. 1155). Hier ist eine Schiene auf die Rückseite des Unterschenkels gelegt und gegen diese ein auf die Höhe der Krümmung aufgelegter Zug gerichtet. In der Form, wie



Fig. 1153. (Eschbaum.)



Fig. 1154. (Busch.)



Fig. 1155. (Noble Smith.)

diese Konstruktion in unserer von Noble Smith stammenden Zeichnung wiedergegeben ist, kann der Apparat natürlich nicht verwendet werden, da das obere Ende der Schiene bei Einsetzen der Druckwirkung sich tief in die Oberschenkelmuskulatur einbohren müßte. Es fehlt dort eine Vorrichtung, welche den Druck des Apparates in erträglicher Weise verteilen hilft.

Eine besser brauchbare Konstruktion für diese Verkrümmungen zeigt die aus dem Kleinknechtschen Katalog entnommene Abbildung (Fig. 1156). Hier geben zwei Seitenschienen, welche über die Rückfläche des Unterschenkels durch zwei feste Spangen miteinander verbunden sind, einen Stützpunkt für den Korrektionszug.

Dasselbe ist der Fall in der nächsten Abbildung (Fig. 1157) einer auch seit langem viel gebrauchten Konstruktion; hier sind die Seitenschienen, um eine größere Entfernung zwischen Ausgang und Angriffspunkt der Druckvorrichtung zu haben, mit einer Konvexität nach hinten

ausgebogen. Eine Vervollkommnung dieser Apparate soll die nächste Abbildung (Fig. 1158) vorführen. Hier sind eine Anzahl von Druckriemen an dem Apparat angebracht in der Absicht, dem Korrektionszug Punkte für den Gegendruck zu gewähren.

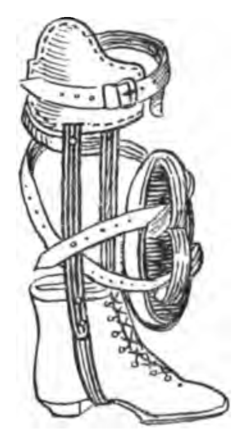


Fig. 1156. (KLEINKNECHT.)



Fig. 1157.



Fig. 1158.

Dieselben Grundzüge in der Konstruktion zeigt der Apparat von RAINAL (Fig. 1159), nur sind hier Schrauben als Druckvorrichtungen angebracht. Es wird eine Pelotte durch eine Druckschraube gegen die Höhe der Krümmung gepreßt. Als Gegenhalt für diesen Druck dienen zwei feste Ringe, die durch Schraubenverstellung dirigiert werden können.

Ein Apparat, der sich vor allen den vorher genannten erstens einmal dadurch auszeichnet, daß er das Hülsenprinzip verwendet, und zweitens dadurch, daß er sehr vollkommene Korrektionsvorrichtungen besitzt, ist der Apparat von HOEFTMAN (Fig. 1160a, b, c). Wir wollen ihn etwas eingehender besprechen: HOEFTMAN nimmt ein Gipsmodell, welches Unterschenkel und Fuß und etwa die Hälfte des Oberschenkels wiedergibt. Darauf arbeitet er einen Hülsenapparat, an dem Oberschenkel- und Fußteil ganz in der sonst üblichen Manier gehalten sind. Die Unterschenkelhülse und die Unterschenkelseitenschienen dagegen besitzen spezifische Eigentümlichkeiten. Die Hülse besteht aus drei einzelnen Teilen, welche durch kurze, auf die Rückseite gelegte Scharnierschienchen miteinander verbunden werden; diese Schienchen sind mit Schlitzen versehen, so daß die einzelnen Hülsenteile bis zu einem gewissen Grade voneinander entfernt werden können. Von den Seitenschienen ist die auf der Konvexität liegende als Feder gearbeitet; sie ist gekrümmt und wird so angelegt, daß sie sich mit dem Scheitel ihrer Krümmung auf das Mittelstück der Unterschenkelhülse auflegt und daß sie, wenn ihr

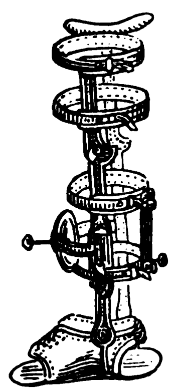


Fig. 1159. (RAINAL.)

oberes und unteres Ende im Knie- und Fußscharnier eingehakt sind, einen Druck erzeugt, welcher auf dem Scheitel der Unterschenkelbiegung angreift und im Sinne des Eindrückens dieses Scheitels wirkt. Die auf der Seite der Konkavität liegende Seitenschiene ist zweiteilig gearbeitet; die beiden Teile greifen in einem Schlitz ineinander und enden je mit einem Haken. In diese beiden Haken wird ein elastischer Zug eingehängt. Dieser bestrebt sich, die aus den beiden Teilen gebildete Außenschiene zu verlängern. Die Verlängerung dieser Schiene ermöglicht erst der auf der Konvexität liegenden Druckfeder, eine Korrektionswirkung zu entfalten, und sie unterstützt die Feder in dieser Arbeit.

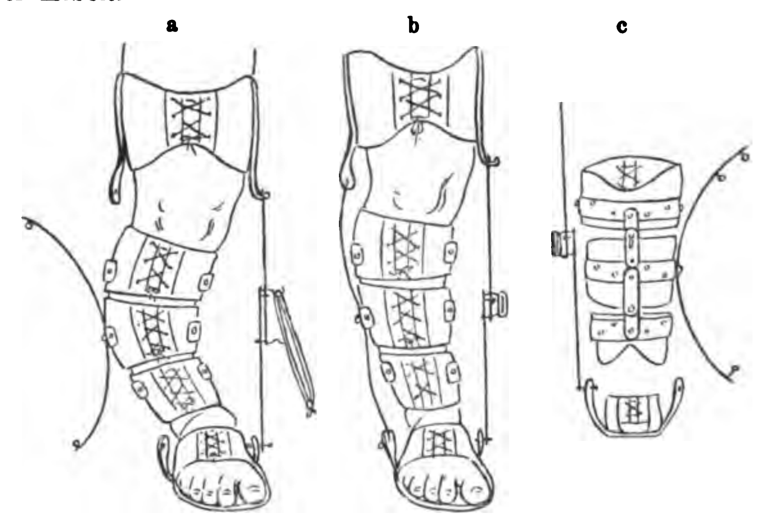


Fig. 1160 a, b, c. (HOEFTMAN.)

Unterschenkelbrüche.

Bei der Besprechung der Apparate zur Behandlung der Unterschenkelbrüche können wir uns kurz fassen. Es gilt hier alles das, was bei der Besprechung der Oberschenkelbrüche gesagt wurde, mit nur ganz geringfügigen Aenderungen, welche in der Hauptsache durch die Verschiedenheit der Anatomie bedingt werden. Es ist selbstverständlich, daß die Vorteile, welche die ambulante Behandlung der Oberschenkelbrüche uns bietet, ebenso der ambulanten Behandlung der Unterschenkelbrüche zukommen, es sind hier wie dort die gleichen Indikationen für die ambulante Behandlung gegeben, die Prinzipien für die Konstruktionen der Verbände und Apparate sind in beiden Fällen ebenso die gleichen. Dem Umstande, daß der Unterschenkel für Fixation günstigere anatomische Verhältnisse bietet, verdanken wir es, daß diese Indikationen am Unterschenkel leichter zu erfüllen sind als am Oberschenkel.

Was nun im einzelnen Veranlassung gibt, Apparate in der Behandlung von Unterschenkelbrüchen anzuwenden, so ist in erster Linie die Deformheilung zu erwähnen, in zweiter die Pseudarthrosenbildung, endlich die ambulante Behandlung frischer Frakturen. In jedem dieser Fälle sind andere Maßnahmen angezeigt.

Bei Deformheilungen kommt es fast ausschließlich darauf an, durch die Verschiebung der Bruchenden entstandene Verkürzungen des Beines auszugleichen oder Unterschenkel, welche infolge Winkelbildung weniger tragfähig geworden sind, durch geeignete Schienen zu stützen.

Im ersteren Falle verwenden wir Verlängerungsstiefel, die wir unter einem besonderen Kapitel kennen lernen werden, im zweiten Falle kommen Schienenkonstruktionen verschiedener Art in Frage. Je nach dem Grade der Deformität und der von ihr bedingten Tragfähigkeitsverminderung müssen wir weniger oder vollkommener stützende Apparate verwenden. In leichteren Fällen werden wir schon mit einfachen oder doppelten Seitenschienen, die nach der alten Manier gearbeitet sind, auskommen; in schwereren Fällen müssen wir zu Schienenhülsenapparaten greifen. Wir müssen diese Schienen, wenn etwa das Kniegelenk durch die fehlerhafte Belastung Schaden erleidet, nicht nur bis zum oberen Ende des Unterschenkels heraufführen, sondern wir müssen dieselben auch mit einem Oberschenkelteil versehen. Etwas Spezifisches haben alle diese Konstruktionen natürlich nicht. Wir verzichten deshalb darauf, Beispiele dafür abzubilden.

Verhältnismäßig häufig finden wir Veranlassung, Pseudarthrosen des Unterschenkels in Schienenapparaten zu behandeln. Hier kommt es darauf an, welchen Grad von Festigkeit der Unterschenkel wiedergewonnen hat und wo die Frakturstelle liegt. Wir müssen in Fällen von größerer Beweglichkeit des Bruches natürlich vollkommnere Stützapparate geben, und wir haben um so schwierigere Konstruktionen, je näher am Knie die Frakturstelle liegt. Auch die Nähe des Fußgelenkes macht die Konstruktion schwierig. Für die einfachsten Fälle, wenn eine Fraktur etwa zwischen dem mittleren und unteren Drittel des Unterschenkels stattgefunden hat, diese aber noch nicht die volle Festigkeit erlangte, genügt es, eine Hülse um den Schaft des Unterschenkels zu legen, die man dann am besten aus hartem Leder fertigt und mit dünnen Stahlschienen verstärkt. Unsere Abbildung (Fig. 1161) zeigt eine solche Hülse nach H. Fischer aus dem Kleinknechtschen Katalog. Liegt die Fraktur höher oben, so müssen wir die Hülse bis auf den Oberschenkel herauf fortsetzen, wie es die zweite Abbildung (Fig. 1162) zeigt.

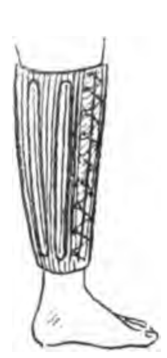




Fig. 1161. (Fischer.) Fig. 1162.

Georg Müller hat dieser Unterschenkelhülse (Fig. 1163) eine doppelte Verschnürung gegeben, um ein genaueres Anpassen an Volumenveränderungen des Unterschenkels zu ermöglichen.

In Fällen, wo eine stärkere Beweglichkeit der Pseudarthrose vorhanden ist, genügen derartige Hülsen nicht, um die Standfestigkeit des Beines herzustellen. Wir müssen dann Schienenhülsenapparate geben. Um eine genaue Adaptierung dieser

zu ermöglichen, pflege ich die Unterschenkelhülse in solchen Fällen auf der Vorder- und Rückseite aufzuschneiden und an beiden Stellen zum Schnüren einzurichten (Fig. 1164). Man erreicht dadurch einen exakteren Sitz, besonders aber auch ein genaueres Anlegen des oberen Endes der Unterschenkelhülse gegen die Condylen der Tibia. Die Teile der Hülse, welche sich dorthin legen, müssen in solchen Fällen durch eine aufgelegte Stahl- oder Messingplatte besonders verstärkt werden.

In Fällen endlich, in welchen der Bruch auch für solche Konstruktionen noch nicht genügenden Halt gewonnen hat, muß man einen Schienenhülsenapparat als Reitapparat konstruieren.

Das Schema für die Behandlung frischer Frakturen im orthopädischen Apparat ist folgendes: Der Bruch ist genau zu reponieren, die Reposition ist durch einen leichten Fixationsverband zu erhalten, und das in diesem Verband steckende Bein ist in einem Gehapparat aufzuhängen. Mit der Durchführung dieser Forderungen ist die ambulante Behandlung von Unterschenkelbrüchen ermöglicht.

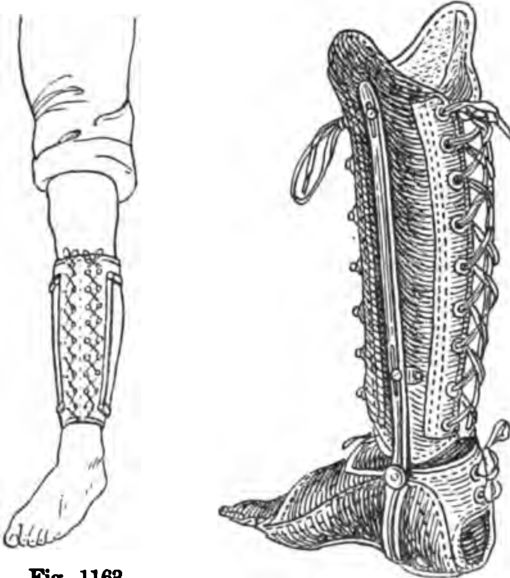


Fig. 1163. (Müller.)

Fig. 1164. (Schanz.)

Die Erfüllung der ersten Forderung geschieht natürlich ganz genau in derselben Weise wie bei der nicht ambulanten Frakturbehandlung. Besondere Rücksicht erheischt jedoch die Anlegung des Fixationsverbandes, wenn wir ambulante Behandlung treiben wollen. Wir müssen einen solchen Verband so anfertigen, daß er in eine Gehschiene gebracht werden kann. Diese Forderung schließt eine ganze Reihe von Verbandmethoden aus, so die Anwendung der alten Lagerungsschienen, die Anwendung sehr voluminöser Verbände, endlich auch die Fixation in Stellungen, welche das Einbringen des Beines in Gehschienen unmöglich macht. Dafür gibt uns die zum Fixationsverband hinzukommende Gehschiene den Vorteil, daß wir den Fixationsverband weniger kräftig zu fertigen brauchen als sonst; denn die Gehschiene schützt ja diesen Verband vor allen Insulten, denen derselbe sonst preisgegeben ist. Wir können darum Fixationsverbände in den Gehschienen verwenden, die für sich allein für die Behandlung eines Bruches nicht die genügende Stärke besitzen.

Ein Verband, der sich ganz besonders für diese Fälle eignet, ist der Hessingsche Leimverband. Wir haben seine Technik oben (S. 461) ausführlich genug beschrieben, wir wollen hier nur noch darauf hinweisen, daß dieser Leimverband noch dadurch einen ganz besonderen

Vorteil bietet, daß er mit der Hautoberfläche fest verklebt; wir brauchen daher diesen Verband nur weniger weit reichend um das gebrochene Glied zu legen als einen Verband, der keine Verbindung mit der Haut eingeht. Denn selbstverständlich verhindert die Verbindung von Verband und Haut Verschiebungen, welche wir bei einem nicht klebenden Verband nur durch das Fassen von Knochenvorsprüngen u. dergl. verhindern können. Daraus erklärt es sich, daß HESSING die uns sonst nicht recht verständliche Angabe macht, er sei in der Lage, Frakturen bei ambulanter Behandlung zu guter Heilung zu bringen in Apparaten, welche weniger große Abschnitte des Beines überdecken, als wir in die Verbände einbeziehen müssen, wenn wir diese selben Frakturen im Gipsverband behandeln.

Natürlich sind auch andere Verbandmethoden anwendbar, um einen Bruch so weit zu fixieren, wie es zur Verwendung einer Gehschiene notwendig ist; ich erwähne den Stärkekleisterverband, den man in solchen Fällen mit Fournierstreifen verstärken wird, ich erwähne den Gipsverband, besonders in der Modifikation des Drahtgipsverbandes, ich erwähne endlich den Zinkleimverband.

Als Gehschiene lassen sich über so hergestellte Fixationsverbände verschiedene Konstruktionen verwenden. Ich möchte für die Krankenhäuser in erster Linie die BRUNSsche Schiene (Fig. 972) empfehlen, die jedem einzelnen Fall besonders adaptiert werden kann. Größere Schwierigkeiten in der Adaptation bereitet schon die THOMASsche Schiene (Fig. 970), sie ist dafür wiederum gefälliger als die BRUNSsche.

Das Beste leisten in solchen Fällen aber auch wiederum die HESSINGschen Apparate, von denen der Kriegsapparat (s. Fig. 977—982), wo er vorrätig gehalten wird, eine rasch anlegbare und gut funktionierende Konstruktion darstellt. In Fällen, wo man den Apparat besonders arbeiten kann und muß, ist auch dem Kriegsapparat der gewohnte Schienenhülsenapparat (s. Fig. 937—939) vorzuziehen. Ich empfehle, diesen Apparat in allen Fällen als Reitapparat zu konstruieren, ihn mit einer Extensionsgamasche zu versehen und für die erste Zeit Knie- und Fußgelenk festzustellen. Wo Neigungen der Bruchenden vorhanden sind, seitliche Dislokationen einzugehen, müssen Filzpelotten oder Aehnliches auf den Leimverband gelegt und in zweckentsprechender Weise durch Bänder oder durch den Druck der überliegenden Hülse angepreßt werden. Einen Hüftteil wird man nur selten mit dem Apparat verbinden müssen.

Man kapriziere sich nicht darauf, einen Patienten, den man derartig versorgt hat, vom Operationstisch weg tatsächlich laufen zu lassen. Man wird fast ausnahmslos bei einem solchen Versuch zwei enttäuschte Gesichter zu sehen bekommen, das des Patienten und das des Arztes. Man überlasse es dem Patienten selbst, aufzustehen, und gebe ihm für seine ersten Gehversuche Krücken, dann wird man die Freude haben, das, was zuerst nicht gehen wollte, bald gelingen zu sehen.

Die vorstehend beschriebene Methode ist vielfach als zu kompliziert angesehen worden, und man hat versucht, durch Verbände und Apparatkonstruktionen die Aufgaben der Fixation der Fraktur und der Herstellung der Gehfähigkeit in einem zu lösen. Bis zu einem gewissen Grade sind diese Versuche auch gelungen; in der Hand ganz besonders geschickter Techniker gaben sie genügende Erfolge. Aber ich möchte doch nicht ver-

fehlen, besonders darauf hinzuweisen, daß eben nur ganz besonders hervorragende Techniker sich an diese schwierige Aufgabe wagen sollen.

Als Beispiel ihrer Lösung will ich die Verbandmethode und die Apparate DOLLINGERS anführen. DOLLINGER legt bei Unterschenkelfrakturen Gipsverbände an, wie deren unsere Fig. 1165 einen zeigt. Diese Verbände werden hergestellt bei straffer Extension, es wird besonders darauf gesehen, daß der obere Rand des Verbandes die Condylen der Tibia peinlichst genau faßt, ebenso muß der Verband an den Knöcheln besonders exakt sitzen. Unter die Sohle des Fußes kommt eine starke Lage Watte zu liegen, diese wieder wird durch Gipsbindentouren, die unter dieser Wattelage zur Trittsohle ausgearbeitet sind,

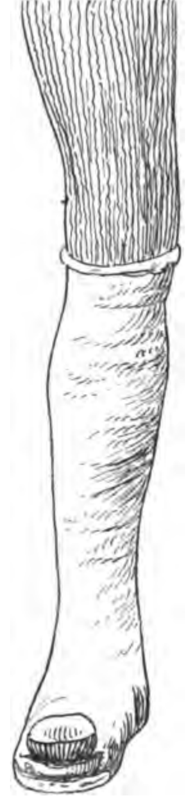


Fig. 1165. DOLLINGERS Gipsverband zur ambulanten Behandlung der Unterschenkelbrüche.

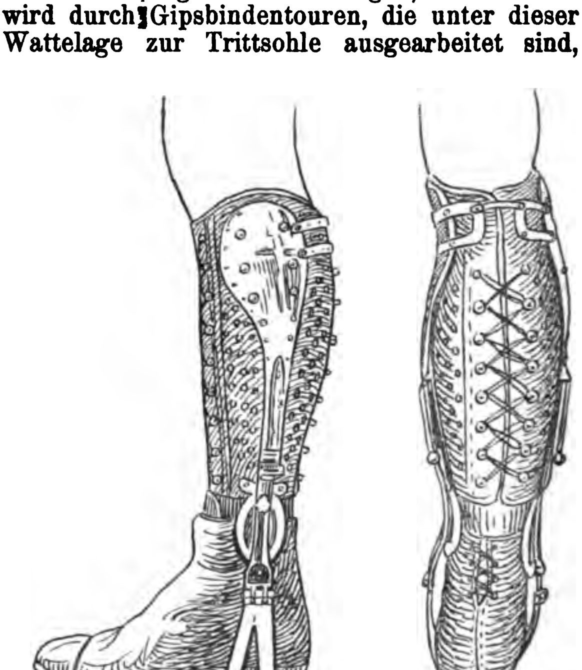


Fig. 1166. Fig. 1167.

Fig. 1166 und 1167. DOLLINGERS Apparat zur ambulanten Behandlung von Unterschenkelbrüchen.

überbrückt. Auf solche Weise erreicht DOLLINGER die Reposition und Fixation der Fraktur und er erreicht, daß die Last des Körpers in der Höhe der Unterschenkelcondylen auf den Verband übertragen und durch den Verband unter Ueberspringung der Frakturstelle auf den Fußboden gebracht wird. Man muß sich vergegenwärtigen, daß die geringste Lockerung des Verbandes an dem Unterschenkel den ganzen Mechanismus stört!

DOLLINGER hat nun auch Schienen konstruiert, welche dieselben Aufgaben wie dieser Gipsverband erfüllen und dabei die Vorteile der Schiene vor dem Gipsverband gewähren sollen. Fig. 1166 und 1167 zeigen die Konstruktion. Der Unterschenkel ist in diesen Schienen-

stiefeln sowie in dem Gipsverband an seinem oberen Ende suspendiert, die Ferse berührt die Sohle des Stiefels nicht, sie ist also über diesen in die Höhe gehoben, während an dem Fußrücken und an den Knöcheln der Stiefel sehr genau anliegt und die Kontraextension besorgt. Um den Fersenteil und den hinteren Sohlenteil des Stiefels tiefer zu verlegen, wird auf die Ferse und die Sohle des Gipsabgusses eine aus zusammengelegten Gipsbinden bestehende, unter der Ferse etwa 1—1½ cm dicke, nach vorn sich verjüngende Gipsplatte gelegt. Im übrigen wird das Negativ des Gipsabgusses so angefertigt, als wollte man den oben beschriebenen Gipsverband anlegen. Es kommt also besonders darauf an, daß die Gipsbinden namentlich den Condylen des Unterschenkels und den Knöcheln exakt angelegt und während des Erhärtens an diese Stellen fest angedrückt werden. Auf der positiven Gipsform wird nun der Stiefel — ein exakt sitzender Schnürstiefel — angefertigt. Der Schienenstiefel besitzt auch auf der Rückseite eine Schnürung und kann dadurch zu besonders exaktem Sitzen gebracht werden, auch wenn etwa Schwellungen eintreten oder zurückgehen. Auf die Außen- und Innenseite des Unterschenkels sind dünne Kupferplatten aufgelegt, welche sich am oberen und unteren Ende des Unterschenkels verbreitern und sich ganz genau an die Konturen der Gipsform anschmiegen. Ueber die Kupferplatten sind noch zwei seitliche Stahlschienen gelegt, welche unten am Absatz durch einen Bügel verbunden sind. Am Uebergang zu diesem Bügel besitzt jede der beiden Seitenschienen ein Scharniergelenk, welches erlaubt, daß die beiden Hälften des Stiefels von der Mittellinie man auswärts gebogen werden und daß dadurch der Stiefel geöffnet wird.

Die Seitenschienen, welche Schuh und Unterschenkelhülse miteinander verbinden, sind so gearbeitet, daß mit ihrer Hilfe eine Verlängerung des Apparates und damit eine steigende Extension bewirkt werden kann.

Fußgelenkentzündungen.

Von der Möglichkeit, entzündliche Prozesse des Fußgelenkes mit Hilfe von orthopädischen Apparaten zu behandeln, ist in der Literatur bisher recht wenig gesagt worden. Mit Unrecht, denn wir können nicht nur tuberkulöse Erkrankungen besonders im Kindesalter mit günstigen Erfolgen durch Apparatotherapie behandeln, sondern wir können auch eine ganze Reihe anderer chronischer Entzündungsprozesse auch solche, welche bei Erwachsenen vorkommen, mit diesen Mitteln in günstiger Weise beeinflussen.

Die Indikationen, welche wir in allen diesen Fällen in gleicher Weise mit Hilfe unserer Apparate zu erfüllen haben, sind die der Fixation und der Entlastung. Dazu kommt für den Apparat, wo irgend möglich, die Aufgabe, die ambulante Behandlung möglich zu machen. Der besondere Vorteil, den wir dadurch für unsere Patienten zu gewinnen suchen, liegt einmal darin, daß wir seinen täglichen Lebensgang ungestört erhalten, sodann aber auch darin, daß wir ihm den Genuß der frischen Luft erhalten, Bett- und Zimmersiechtum vermeiden, und dadurch günstigere Heilungsaussichten erlangen.

Von den beiden Indikationen, welche wir mit dem Apparat zu erfüllen haben, ist am Fußgelenk diejenige der Entlastung nicht

zu schwer zu erreichen. Wir können mit verschiedenen Apparaten, wie wir sie im vorstehenden zahlreich besprochen haben, das Körpergewicht am Sitzknorren oder auch an den Unterschenkelcondylen abfangen und unter Ueberspringung des Fußgelenkes auf den Boden bringen. Weniger günstig sind die anatomischen Verhältnisse zur Erreichung der Fixation des Fußgelenkes. Wohl können wir mit jedem fixierenden Verband das Fußgelenk feststellen, solange wir den Patienten in Rückenlage ruhig legen. Sowie aber das Umhergehen beginnt, beginnt auch eine Arbeit des Fußes — auch im Verband — und diese Arbeit stört erstens das zu fixierende Gelenk und lockert zweitens sehr rasch den Fixationsverband. Man darf deshalb bei Behandlung von Erkrankungen des Fußgelenkes keinesfalls Fixationsverbände und Gehapparate vereinigen wollen, sondern man muß in allen Fällen zunächst um das Fußgelenk einen fixierenden Verband legen und dann das so versorgte Gelenk in den Gehapparat bringen. Es ist das ganz ähnlich wie bei den Unterschenkelbrüchen.

Die Verbandmethoden sind hier wie dort dieselben, besonders empfehlenswert sind die HESSINGschen Leimverbände, sodann Zinkleimverbände, endlich sind auch Heftpflasterverbände in vielen Fällen recht gut verwendbar.

Die Gehschienen, welche man in diesen Fällen verwenden wird, haben nichts Spezifisches; man wird heute, wo es irgend möglich ist, Schienenhülsenapparate zu haben, solche verwenden; man wird, wo diese nicht zur Verfügung stehen, aus der Zahl der anderen Gehschienen diejenige wählen, welche relativ das Beste leistet. Wichtig ist natürlich in allen diesen Fällen, daß das Fußgelenkscharnier an der Schiene festgestellt wird, und daß man die Sohle des Fußes nicht auf die Apparatsohle auftreffen läßt.

Haben wir nicht die schwersten Formen von Fußgelenkentzündung zu behandeln, so können wir natürlich mit einfacheren Vorrichtungen schon Genügendes erreichen. Wir werden, wenn wir für die akutesten und schwersten Fälle die Gehschiene als Reitapparat herstellen, in mittelschweren Fällen die Schiene nur bis ans Knie reichen lassen und sie dort gut anlegen. Wir nehmen dann gerade so viel Körperlast vom Fußgelenk, als an dieser Stelle auf die Schiene gebracht werden kann. Wir werden in noch leichteren Fällen die Sohle des Fußes auf die Apparatsohle auftreffen lassen, wir werden dann weiter eine steigende Beweglichkeit in das Fußgelenk geben, wir werden endlich vielleicht nur ein paar einfache Seitenschienen an den Stiefel ansetzen, wie die Konstruktion aus dem ESCHBAUMschen Katalog (Fig. 1168) zeigt, wir werden endlich zu allerletzt nur dem Stiefel eine versteifte und erhöhte Kappe geben.

In den Bandagistenkatalogen finden sich da und dort zur Behandlung von Fußgelenkentzündungen Steigbügelapparate (Fig. 1169 und 1170) angegeben, die nicht als Reitapparate konstruiert sind; will man dieselben verwenden, so muß man mit ganz besonderer Genauigkeit ihren oberen Ring an die Condylen des Unterschenkels anlegen. Meist wird die Konstruktion aber nicht leisten, was die Abbildungen davon versprechen.

Eine eigenartige, mir nicht ganz verständliche Konstruktion (Fig. 1171) habe ich als von HEINEKE stammend im KLEINKNECHT-

schen Katalog gefunden, bezeichnet als Stützapparat für entzündetes oder steifes Knöchelgelenk: einen Schienenstiefel mit leicht gewölbter Sohle, die nur an einem Punkte den Boden berührt. Wahrscheinlich soll damit das Abrollen des Fußes im Gang ohne Bewegung des Fußgelenkes ermöglicht werden.

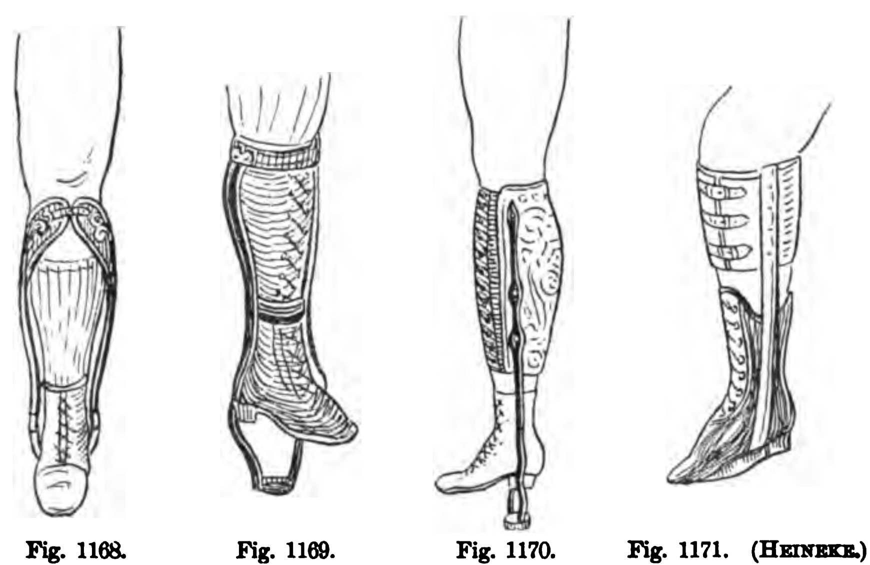


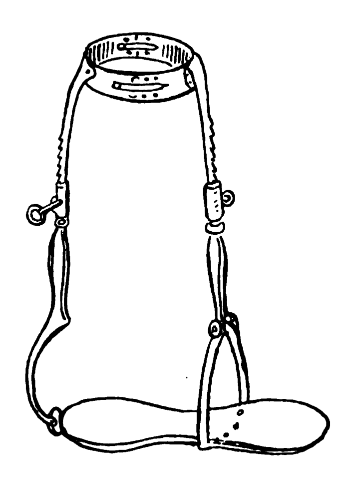
Fig. 1168. Fig. 1169. Fig. 1170. Fig. 1171. (Heineke.)

Als einen Versuch, die amerikanische Coxitisschiene für Fußgelenkentzündung verwendbar zu machen, stellt sich der Apparat von Shaffer (Fig. 1172) dar. Der Apparat; der sich an oben beschriebene Modelle anlehnt, hat eine Vorrichtung zur beliebigen Feststellung des Kniegelenkes. Eine Extensionsvorrichtung ist am unteren Teil der Beinschiene eingesetzt.



Fig. 1172. (Shaffer.)

Es sind weiter ein paar Apparate zu erwähnen, welche besonders die Extension zur Bekämpfung der Entzündung heranziehen. In erster Linie ist hier der Sayresche Apparat (Fig. 1173 und 1174) zu nennen; derselbe besteht aus einer festen Metallplatte, welche der Fußsohle angepaßt ist; an der Ferse befindet sich ein Scharniergelenk, von welchem ein Stab, der an seinen Enden leicht gekrümmt ist, sich der Hinterfläche des Unterschenkels entlang bis zum Knie hinzieht. Dem Fußgelenk gegenüber befindet sich ein Bogen gleich dem Oberteil eines Steigbügels mit ebenfalls einem Scharniergelenk an seiner Spitze. Von hier aus entspringt ein anderer Stab, welcher an der Vorderfläche des Unterschenkels entlang geht und gleichhoch wie der hintere heraufreicht. An beiden Bogen befindet sich Schraubengetriebe für die Extension. Die



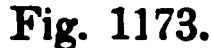


Fig. 1173.

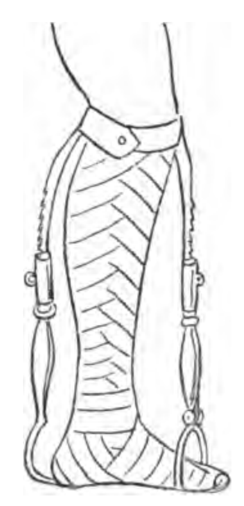


Fig. 1174. (Sayre.)

beiden Längsstäbe sind durch ein stellbares Spangenband miteinander verbunden. Der Apparat wird mit Hilfe von Heftpflasterstreifen an Fuß- und Unterschenkel befestigt, wie die Fig. 1174 zeigt, über das Pflaster wird noch eine Rollbinde gelegt.

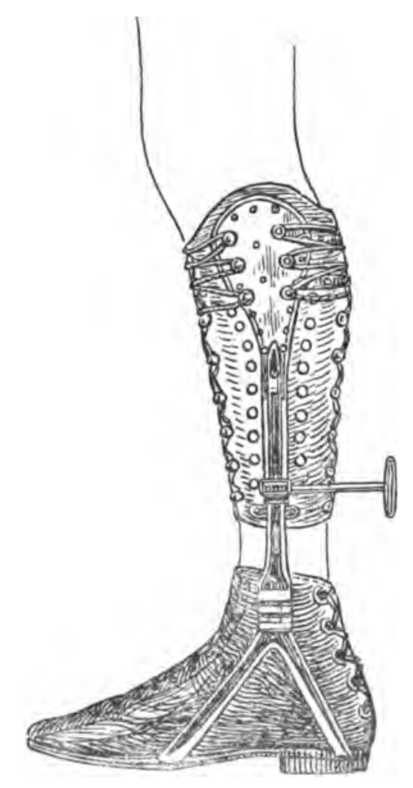


Fig. 1175. (Dollinger.)

Die Beabsichtigung einer Extensionswirkung tritt auch in dem gut ausgearbeiteten Dollingerschen Apparat für Fußgelenkentzündung (Figur 1175) stark hervor. Der Apparat benutzt den Tibiaknorren zum Abfangen der Körperlast und zur Uebertragung derselben auf den Apparat. Außerdem aber dient dieser Punkt auch zur Aufnahme des Gegendruckes der Extension. Um dies leisten zu können, muß im Modell die Knieknorrenpartie sehr gut herausgearbeitet und der Apparat an dieser Stelle besonders gut angelegt werden. Es wird beides in der Weise erreicht, wie wir bei der Besprechung des Dollingerschen Apparates zur ambulanten Behandlung der Unterschenkelbrüche beschrieben haben (S. 542).

Der Apparat besteht aus einer Unterschenkelhülse, die auf Vorder- und Rückseite geschnürt ist; aus einem exakt sitzenden Schuh, der auf der Vorderseite bis zur Spitze aufgeschnitten und mit einer Schnürung versehen ist, und der auch auf der Rückseite eine Schnürung besitzt. Schuh und Hülse werden durch Seitenschienen, die mit Extensions-

vorrichtungen armiert sind, verbunden. Als Extensionsvorrichtung ist eine durch Schlüssel bewegte Zahntriebstange verwendet. Beachtlich ist die Verbindung der Seitenschiene mit der Schuhsohle. Das Verbindungsstück ist Δ-förmig mit einem breiten Fuß. Es ist versucht, dadurch die Hebelbewegungen des Fußgelenkes, welche wir oben beschrieben haben, zu verhindern.

Von DUCROQUET haben wir auch für die Fußgelenkentzündung eine Konstruktion, in der Fixations- und Entlastungsapparat voneinander getrennt sind (Fig. 1176, 1177, 1178). Als Fixationsteil dient eine Hülse, welche ohne Fußgelenksscharnier Unterschenkel und Fuß umfaßt. Als Entlastungsapparat ist ein Steigbügel benutzt, welcher von einer unter das Knie gelegten breiten Spange abgeht und die Fußsohle überbrückt. In der Theorie ist diese Konstruktion zweifelsohne sehr gut gedacht. Ob es in praxi wirklich möglich ist, die

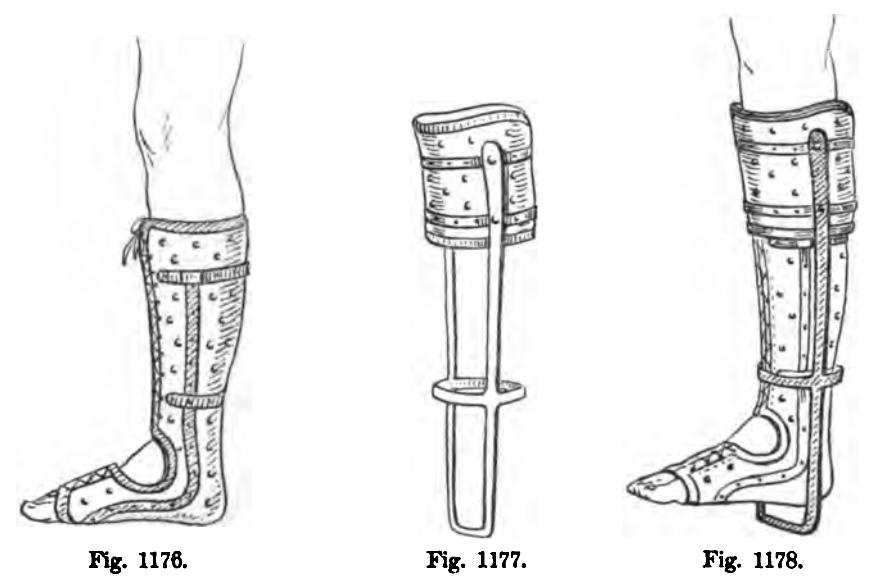


Fig. 1176. Fig. 1177. Fig. 1178.

Fig. 1176—1178. (DUCROQUET.)

Spange für den Tretbügel so exakt anzulegen, daß sie unter Belastung nicht verschoben wird, erscheint mir doch zweifelhaft. Man wird denn doch wohl immer gezwungen sein, den Stützpunkt statt am Knieknorren am Sitzknorren zu nehmen.

Schlotterndes Fußgelenk.

Ehe wir zur Besprechung der Fußdeformitäten übergehen, wollen wir uns mit einem pathologischen Zustand des Fußgelenkes beschäftigen, der sehr häufig unsere Hilfe erheischt: es ist das Schlottern des Fußgelenkes. Im Anschluß an allerlei Lähmungs- und Schwächezustände kommt die Erscheinung zu stande. Sie besteht für sich allein oder in Verbindung mit allerlei Deformitäten. Unbelastet steht der Fuß in normaler Stellung zum Unterschenkel

oder er ist wenigstens ohne Mühe in diese Stellung zu bringen, bei Belastung geht er aber in eine Falschstellung über. Sind Deformitäten mit dem Schlotterzustand kombiniert, so wird dieses Verhalten so oder so modifiziert.

Natürlich bedeutet dieser Zustand eine schwere Funktionsstörung. Sie auszuschalten ist eine höchst dankbare Aufgabe. Trotzdem dies ganz unzweifelhaft ist und trotzdem, wie gesagt, der Zustand sehr häufig vorkommt, hat er noch keine Beachtung gefunden. Der Schlotterfuß als solcher findet sich in der orthopädischen Literatur gar nicht behandelt. Nur als unfixierter paralytischer Plattfuß, Klumpfuß u. dergl. ist er besprochen, aber immer nur als Nebenerscheinung zu der betreffenden Deformität. Für die Funktion ist aber in allen diesen Fällen das Schlottern viel wichtiger als die mit demselben kombinierte Fußdeformität. Solange der Fuß in der Knöchelgabel

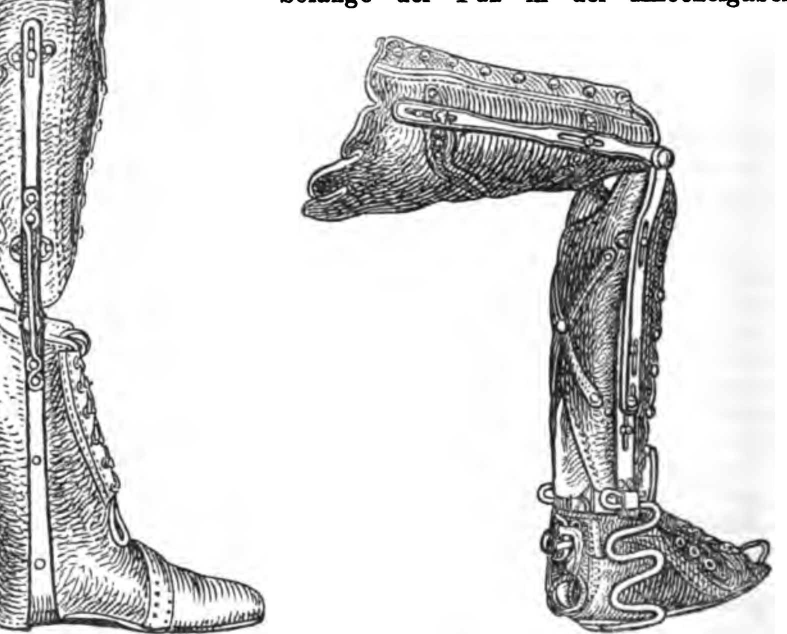


Fig. 1179. (Schanz.) Fig. 1180. (Schanz.)

nicht feststeht und in seiner Feststellung die Körperlast tragen kann, ist es für den Gebrauch des Fußes tatsächlich fast gleichgültig, ob er normal geformt oder nach dieser oder jener Richtung deformiert ist. So ist in allen diesen Fällen die Hauptaufgabe der Therapie die Herstellung des festen Standes des Fußgelenkes.

Orthopädische Apparate können uns zu diesem Zwecke recht gute Dienste leisten. Wir müssen dieselben so konstruieren, daß Fuß und Unterschenkel fest gefaßt und in die Stellung zueinander gebracht werden, welche für die Funktion die günstigsten Möglichkeiten gibt, und wir müssen Fuß- und Unterschenkelteil so miteinander verbinden, daß ein der Norm möglichst nahekommendes Spiel des Fußgelenkes zu stande kommen kann. Da wir es in diesem Fall fast immer mit

schweren Lähmungserscheinungen der Fußgelenkmuskulatur zu tun haben, müssen wir versuchen, Ersatz für diese in dem Apparat zu gewinnen. Es ist naheliegend, dafür Gummizüge zu verwenden und diese so zu legen, daß sie in Antagonismus mit erhaltenen Muskelresten treten. In der Tat wird dies auch sehr viel versucht. Bei den Apparaten für paralytischen Spitzfuß, Hakenfuß u. dergl. werden wir solche Konstruktionen sehen. In der Praxis bewähren sich dieselben aber nur selten. Es ist sehr selten möglich, einen solchen Antagonismus zwischen Muskelprothese und Muskel tatsächlich funktionsfähig herzustellen. Meistens ermüdet der von der Lähmung doch mitbetroffene Muskel so schnell, daß er nach kurzer Frist mit seiner Arbeit aussetzt.

Man erzielt funktionell viel brauchbarere Apparate, wenn man das Fußgelenk im Apparat für Schlotterfüße „verfedert". Mit diesem Ausdruck bezeichne ich Scharniere, die ein enges Bewegungsfeld haben und mit denen eine kräftige Feder so verbunden ist, daß diese die Mittelstellung des Scharniers zu erhalten und wiederherzustellen sich bestrebt. Durch solche Scharniere erhält man elastische Bewegungen in mäßigen Grenzen. An einem paralytischen Fußgelenk geben diese die relativ besten Funktionsresultate.



Fig. 1181. (Schanz.)

Die „Verfederung" des Fußgelenkes stelle ich dadurch her, daß ich entweder Gummizüge, die ich auf die Vorder- und Rückseite des Gelenkes lege, an dem Apparat anbringe. Man erhält so Apparate, an denen die Gummizüge, welche wir beim Spitzfuß und beim Calcaneusfuß als Korrektionsmittel verwenden, kombiniert enthalten sind. Im allgemeinen ziehe ich diesen, aber doch Konstruktionen vor, in denen Stahldrahtfedern mit dem Fußscharnier verbunden sind (Fig. 1179). Oder ich setze gleich an der Fußgelenkpartie in die Seitenschienen des Apparates eine Heusnersche Serpentine ein (Fig. 1180). Endlich gebe ich die Konstruktion sehr gern, welche Fig. 1181 zeigt. Ich verbinde mit einen Stiefel in gewohnter Weise Außen- und Innenschiene für den Unterschenkel und stelle diese Schienen ganz in Form der Heusnerschen Serpentine her.

Spitzfuß.

Deformitäten des Fußes haben zu einer außerordentlich großen Zahl von Apparatkonstruktionen geführt. Wir wollen, abweichend von der gewohnten Einteilung, mit der Besprechung der Apparate zur Behandlung des Spitzfußes beginnen, da diese Apparate verhältnismäßig einfach sind und die in ihrer Konstruktion zur Verwendung kommenden Prinzipien auch in anderen Apparaten, z. B. in den Klumpfußapparaten, zum größten Teil wiederkehren.

Die Aufgaben, welche wir an einem Spitzfuß mit Hilfe von orthopädischen Apparaten erfüllen können, sind verschieden je nach Art

des Falles. Es kann uns die Aufgabe gestellt sein, einen Spitzfuß, ohne daß wir denselben korrigieren, zu möglichst guter Funktion zu bringen, es kann uns weiter die Aufgabe gestellt werden, mit Hilfe von orthopädischen Apparaten einen Spitzfuß zu korrigieren.

Wenden wir uns zur ersten Aufgabe, so kann diese wiederum in zweierlei Arten an uns herantreten, je nachdem, ob es sich um eine fixierte oder um eine unfixierte Deformität handelt.

Im ersteren Falle haben wir nichts anderes zu tun, als mit Hilfe von Korkkeilen oder von Schienenkonstruktionen, wie wir sie unter dem Kapitel Verlängerungsapparate kennen lernen werden, dem Fuß eine horizontale und breite Trittfläche zu verschaffen. Im Falle des unfixierten Spitzfußes müssen wir dafür sorgen, daß die Fußspitze beim Vorheben des Fußes im Gang nicht herabfällt.

In einfachster Weise wird die zweite Aufgabe gelöst, wenn wir eine Schienenkonstruktion an dem Fuß anbringen, welche eine Fixation des Fußgelenkes in rechtwinkliger Stellung erzeugt. Die einfachsten Schienen zu diesem Zwecke bestehen aus einer festen Sohle mit zwei rechtwinklig daran angesetzten Unterschenkelschienen, denen man kein Gelenk gibt. Eine solche Schiene ist natürlich sehr leicht mit einem Stiefel zusammenzuarbeiten. Die mangelnde Beweglichkeit des Gelenkes beeinträchtigt aber bei diesen Konstruktionen die Gehfähigkeit sehr stark, da das Abwickeln des Fußes unmöglich gemacht ist. Eine Verbesserung bedeuten demgegenüber schon die Apparate, welche ebenso konstruiert, aber mit einem Fußgelenkscharnier versehen sind, das sich nur im Sinne der Dorsalflexion bewegt. Man muß bei diesen Schienen darauf achten, daß diese Beweglichkeit einen verhältnismäßig geringen Ausschlag gibt. An der sogenannten Nachkurschiene von Busch (Fig. 1182) ist diese Konstruktion verwendet. Noch besseres leistet mein Apparat, welchen Fig. 1181 darstellt.



Fig. 1182. Nachkurschiene von Busch.

Im übrigen eignen sich fast sämtliche Konstruktionen, welche als Korrekturkonstruktionen angegeben sind, natürlich soweit sie portativ sind, zur Herstellung der Gehfähigkeit nicht fixierter Spitzfüße. In Fällen, wo die Fixation unvollkommen eingetreten ist und eine Korrektur nicht stattfinden soll, müssen wir Kombinationen der beiden hier genannten Apparatklassen zur Anwendung bringen.

Korrekturapparate für den Spitzfuß haben wir zunächst in der Form von Apparaten, welche im Liegen anzuwenden sind. Der Typus für diese Apparate ist der Strohmeyersche (Fig. 1183); derselbe besteht aus einer flachen, hölzernen Wadenschiene, welche nach abwärts stiefelknechtartig in zwei Fortsätze ausläuft. Zwischen diesen beiden Fortsätzen ist ein Fußbrett angebracht, welches im Sinne von Plantar- und Dorsalflexion bewegt werden kann. Zu seiner Bewegung dient eine mit Leinen armierte Welle, die durch Zahnrad und Sperrfeder in beliebige Stellung gebracht und festgestellt werden kann. Wird Unterschenkel und Fuß auf diesem Apparat mit Binden und Schnallbändern fixiert, so kann man eine beliebige Stel-

lung des Fußgelenkes einstellen und erzwingen und einen korrigierenden Druck im Sinne der Dorsalflexion auf einen Spitzfuß ausüben.

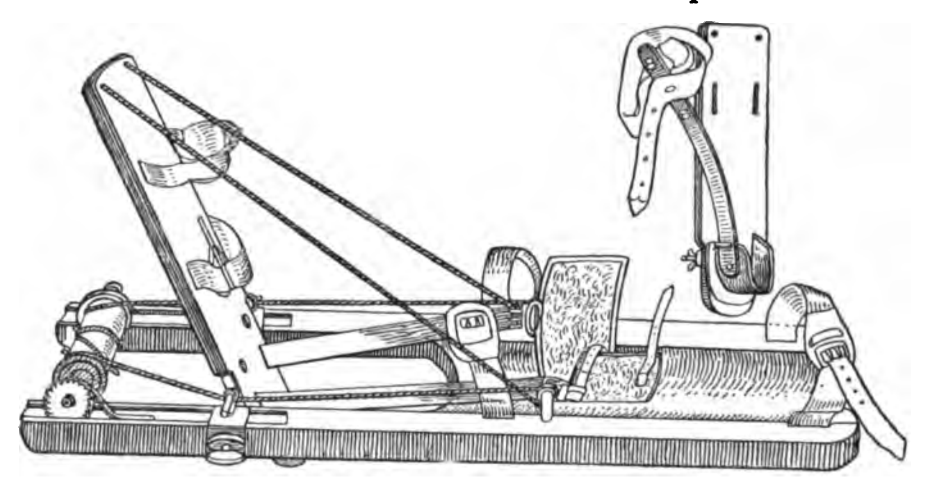


Fig. 1183. Apparat zur Korrektur des Spitzfußes von STROHMEYER.

Diese STROHMEYERsche Schiene hat sich lange Zeit großer Verbreitung erfreut und ist in zahlreichen Modifikationen verwendet worden. Die Nebenfigur der Abbildung zeigt das Fußbrett mit einer Feder ausgestattet zur Verwendung bei Spitz-Klumpfuß.

Ein paar als halbportative Apparate konstruierte Korrekturmaschinen für Spitzfuß sind die von BUSCH (Fig. 1184) und die von BONNET (Fig. 1185). Hier ist der Fuß auf einem Fußbrett befestigt, der Unterschenkel mit Hilfe von Seitenschienen fixiert. Die Korrektur wird durch Leinenzug, der manuell bewirkt wird, herbeigeführt und durch Fixation des Fußgelenkscharniers festgehalten. An dem BUSCHschen Apparat geschieht die Feststellung des Scharniers dadurch, daß die Scharnierachse als Schraube konstruiert ist und daß das Scharnier durch Anziehen der Schraube festgeklemmt wird. Der zweite Apparat ist etwas komplizierter konstruiert; hier ist das Fußgelenkscharnier mit einem Sektor verbunden, an dessen Enden die Zugleinen zur Dorsal- und Plantarflexion angreifen, der Sektor ist mit der Unterschenkelseitenschiene durch eine Ueberbrückung verbunden. Eine durch diese Ueberbrückung hindurchtretende Stellschraube ermöglicht die Feststellung des Sektors und damit die Fixation des Fußgelenkes in beliebiger Stellung. Es ist mit diesem Apparat des weiteren noch ein Lagerungsbügel verbunden, durch den der Unter-

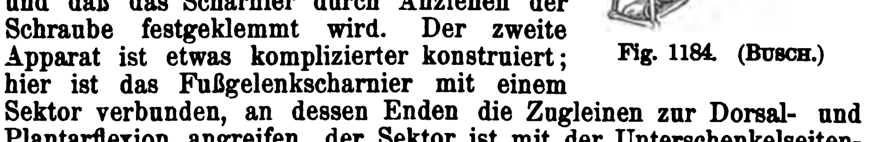


Fig. 1184. (BUSCH.)

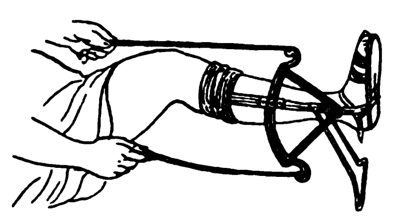


Fig. 1185. (BONNET.)

schenkel so weit von der Bettfläche erhoben wird, daß der Sektor freien Spielraum gewinnt.

Wenden wir uns nun zu den rein portativen Korrekturapparaten, so haben wir zuerst eine Reihe von solchen, an denen die Korrektur durch Händekraft hergestellt und der jedesmal erreichte Korrektionsgrad durch Fixation des Fußgelenkscharniers festgehalten wird. In dieser Weise wird fortschreitend in Etappen die Korrektur erzielt.

Ein Apparat, der dieses Prinzip in besonders einfacher Weise zur Geltung bringt, ist der Spitzfußschuh von Wildberger (Fig. 1186); er besteht aus einer eisernen Sohle und damit verbundenen Seitenschienen, die in der Höhe des Fußgelenkes ein bewegliches Scharnier besitzen und oben durch Schnallspangen zusammengehalten werden. Auf der eisernen Sohle wird der Fuß mit Hilfe eines gut sitzenden Schuhes, dem noch ein paar Schnallriemen beigegeben werden können, fixiert. Von der Apparatsohle gehen zu den Unterschenkelseitenschienen auf der Vorderseite des Fußes zwei bogenförmige Stahlverbindungen, welche



Fig. 1186. (Wildberger.) Fig. 1187. (Stillmann.) Fig. 1188.

an den Seitenschienen durch Ueberbrückungen geführt werden; Stellschrauben, welche durch diese Ueberbrückungen hindurchgreifen, ermöglichen die Fixation dieser Bügel und damit die Feststellung des Knöchelscharniers in jeder beliebigen Stellung.

Dasselbe Konstruktionsprinzip haben wir in einem Verbandapparat von Stillmann (Fig. 1187). Stillmann befestigt an Unterschenkel und Fuß mit Hilfe von Gipsbinden zwei Halbrinnen, welche untereinander durch einen in seiner Distanz verstellbaren, auf der Streckseite des Fußgelenkes gelegenen Bügel verbunden sind. Die Verstellbarkeit dieses Bügels ist durch einen Schlitzmechanismus und Stellschraube hergestellt. Der Apparat arbeitet dadurch, daß man die Schraube löst, eine Dorsalflexion im Fußgelenk durch Händekraft und dadurch eine Verkürzung des Bügels erzielt und beides durch Anziehen der Stellschraube fixiert.

Es sind nun eine Reihe von Apparaten zu verzeichnen, an welchen die durch Händekraft hergestellte Korrektur sich automatisch fixiert. Als erste möchte ich unter diesen Konstruk-

tionen die von Jörg (Fig. 1189) anführen. An dem Apparat, welcher sich durch sehr sorgfältige Fixierung des Fußes und des Unterschenkels auszeichnet, sind mit dem Fußscharnier zwei Hebel verbunden, von denen der eine, dem Fußrücken anliegend, an seinem vorderen Ende

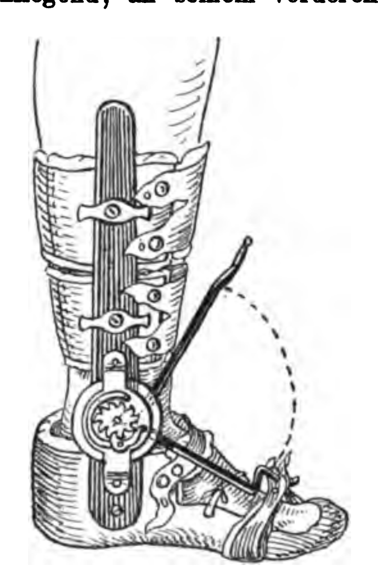


Fig. 1189. (Jörg.)

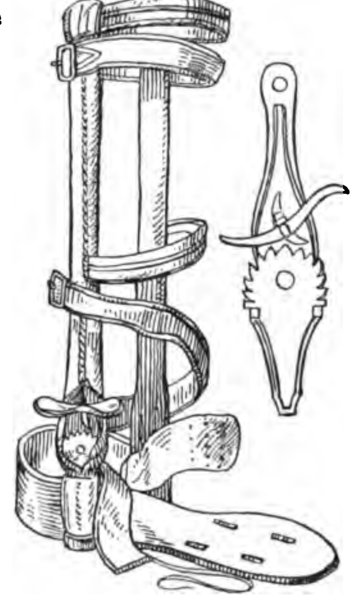


Fig. 1190. (Scoutteten.)

einen um den Vorderfuß herumgelegten Gurt trägt. Wird an dem anderen, vor dem Unterschenkel frei herausstehenden Hebelarm ein Druck im Sinne der Annäherung an den Unterschenkel ausgeübt, so erzeugt jener Hebelarm mit seiner Schlinge einen Druck im Sinne der Dorsalflexion des Fußes. Bei dieser Bewegung wird ein auf die Gelenkachse aufgeschobenes Zahnrad mit bewegt, die erreichte Korrektionsstellung wird durch eine in dieses Zahnrad eingreifende Sperrfeder automatisch festgestellt.

Eine der Jörgschen Konstruktion sehr ähnliche ist die von Scoutteten (Fig. 1190). Der Apparat besteht aus einem hölzernen Fußbrett, auf welches der Fuß mit Hilfe eines Fersenleders und eines Schnürriemens befestigt wird, sodann aus zwei Seitenschienen, die in der Höhe des Knöchelgelenkes Scharniere besitzen und die durch zwei über die Vorderseite des Unterschenkels gelegte Stahlbogen miteinander verbunden sind. Die Verlegung dieser Bügel auf die Vorderseite ist eine der Scouttetenschen Konstruktion eigentümliche Modifikation, die deshalb besonders zweckmäßig erscheinen muß, weil bei der Korrektion des Spitzfußes der Unterschenkel nach vorn auszuweichen sucht. Auf der Außenseite der Schiene ist mit dem Scharnier ein Sperrrad verbunden, welches durch eine doppelte Gabel gehemmt wird. Diese



Fig. 1191. (Reeves.)

Gabel kann durch die Drehung eines zwischen derselben angebrachten Schlüssels, dessen Mechanismus die beigegebene Nebenfigur darstellt, aus dem Sperrrad gehoben werden.

Händekraft ist auch Korrektionsmittel in dem Universal-Talipes-Schuh von Reeves (Fig. 1191). Derselbe besteht aus einer Hohlrinne für den Unterschenkel, einer mit Fersenkappe versehenen Stahlsohle für den Fuß und aus einer Verbindung beider Teile, welche in einem Kugelgelenk bewegt werden kann. Das Kugelgelenk ist in beliebiger Stellung feststellbar. Die Fixation des Fußes im Apparat geschieht durch Bindenwickelung.

Fig. 1192. (Busch.)

Von anderen zur Korrektur verwendeten Kräften ist zunächst zu erwähnen die automatisch korrigierend wirkende Körperschwere, die in einem Apparat von Busch (Fig. 1192) versucht ist. Busch hat unter einem mit Unterschenkelseitenschienen und beweglichem Fußscharnier versehenen Stiefel eine keilförmige, mit ihrem dicken Ende unter die Fußspitze gelegte Korksohle gebracht. Dadurch, daß der Fuß auf diesen Keil auftritt und darauf stehend mit der Körperlast belastet wird, soll eine Dehnung der Achillessehne und ein Niederdrücken der Ferse erreicht werden. Ob es möglich ist, auf diese Weise Korrekturerfolge zu erzielen, muß von vornherein zweifelhaft erscheinen, denn die hier im Apparat hergestellten Verhältnisse haben wir ja schon von Natur bei jedem Spitzfuß, ohne daß dieselben die Vermehrung der Deformität verhinderten, geschweige denn, ohne daß dieselben eine Korrektur der Deformität herbeiführten.

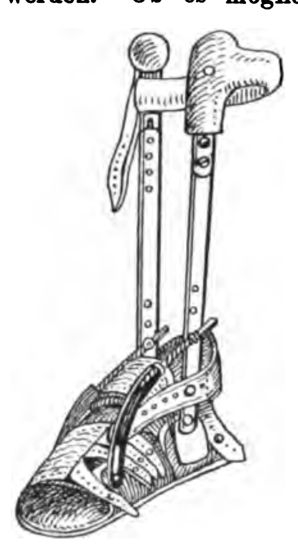


Fig. 1193. (Rouvier.)

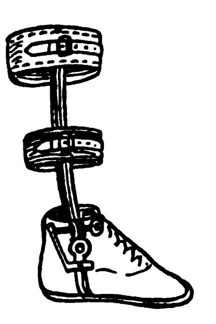


Fig. 1194.



Fig. 1195.

Von maschinell erzeugten Korrekturkräften haben wir als einfachste zuerst den durch Schrauben erzeugten Druck zu erwähnen. Eine sehr einfache Konstruktion, die zu dieser Klasse gehört, haben wir in dem Spitzfußschuh von Rouvier (Fig. 1193). Der Schuh ist ganz ähnlich konstruiert wie der von Wildberger; er besitzt eine feste Stahlsohle, auf welcher der Fuß durch Riemen fixiert

wird, zwei Seitenschienen, die in der Gegend des Knöchelgelenkes bewegliche Scharniere haben, und zwei das Gelenk auf der Streckseite überbrückende, von der Stahlsohle zu den Unterschenkelseitenschienen gehende Bügel. Die oberen Enden dieser Bügel sind als Schrauben konstruiert, die in Führungen auf den Unterschenkelseitenschienen stecken. Durch Anziehen dieser Schrauben wird die Dorsalflexion des Gelenkes hergestellt.



Fig. 1196. (Langaard.)

Schraubendruck in Verbindung mit einem einarmigen Hebel finden wir sodann in Konstruktionen, die unsere nächste Abbildung (Fig. 1194) in ihrem Typus darstellt. Dieser Typus ist von zahlreichen Konstrukteuren verwendet worden, besonders geht er unter dem Namen von Beely. Es ist hier unterhalb des Fußscharniers an der Seitenschiene des Apparates eine kurze, das Scharnier auf der Rückseite überbrückende Stahlspange angebracht. Gegen das freie obere Ende derselben stemmt sich das Ende einer Schraube, welche oberhalb des Scharniers durch die Seitenschiene des Apparates hindurchtritt. Durch das Andrehen dieser Schraube wird ein steigender Druck auf jene Stahlspange ausgeübt, dieser wird auf das Scharnier übertragen und erzeugt eine Dorsalflexion.

Die nächste Abbildung (Fig. 1195) zeigt die Verbindung der Schraube mit zwei einarmigen Hebeln; ober- und unterhalb des Fußgelenkscharniers gehen von den Seitenschienen je ein kurzer, fester Stahlstab nach vorn; die Enden dieser beiden Stäbe sind durch eine Schraube miteinander verbunden. Durch das Anziehen dieser Schraube werden die Enden der Hebel genähert und dadurch der Korrektionsdruck erzeugt.

Die Schraubenkraft in der Schnecke ist verwendet in dem Spitzfußapparat von Langaard (Fig. 1196). Die Konstruktion wird durch die Abbildung mit voller Klarheit gezeigt.



Fig. 1197.

Elastisch wirkende Korrektionskräfte haben wir zuerst in der Form der Verbindung von Federn mit dem Knöchelscharnier zu verzeichnen. In einfacher Ausführung tritt dieses Prinzip zu Tage in dem aus dem Windlerschen Katalog entnommenen Apparat (Fig. 1197); hier ist eine einfache Schneckenfeder mit der Scharnierachse verbunden, sie legt sich mit ihrem freien Ende hinter einen Zapfen, der von der Seitenschiene oberhalb des Scharnieres abgeht, und sucht durch ihren ständig wirkenden elastischen Druck gegen diesen Zapfen die Korrektionswirkung zu entfalten. Der Nachteil, der diese Konstruktion nur für sehr leichte Fälle verwendbar macht, liegt darin, daß man in dieser Form nur sehr schwach wirkende Federn anbringen kann.

Kräftigerer Federdruck ist zu erreichen, wenn man die Konstruktion von GOLDSCHMIDT (Fig. 1198) verwendet. Dieser Apparat besitzt Stahlsohle und Seitenschienen mit Knöchelscharnier. Auf die Seitenschienen ist etwa in halber Höhe eine kräftige Feder aufgeschraubt, deren Biegungen aus der Zeichnung deutlich hervorgehen. Das untere freie Ende dieser Feder liegt hinter einem unterhalb des Scharniers auf der Seitenschiene angebrachten Haken. Die Feder besitzt durch ihre Krümmung die Tendenz, mit Hilfe dieses Hakens eine Bewegung des Fußscharniers im Sinne der Dorsalflexion herbeizuführen. Man kann diese Feder sehr kräftig halten, der ganze Apparat ist wenig auffällig und wenig verletzlich.

In neuerer Zeit hat man in Spitzfußapparaten, wie auch sonst so gern mit Vorliebe den elastischen Zug des Kautschuks zur Erzeugung der Korrektionskraft verwendet. In der einfachsten

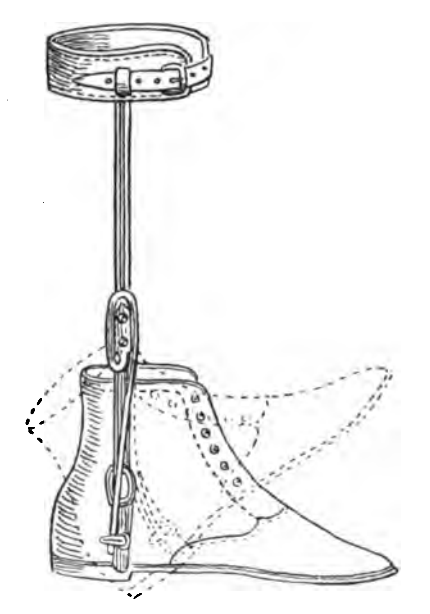




Fig. 1198. (GOLDSCHMIDT.)

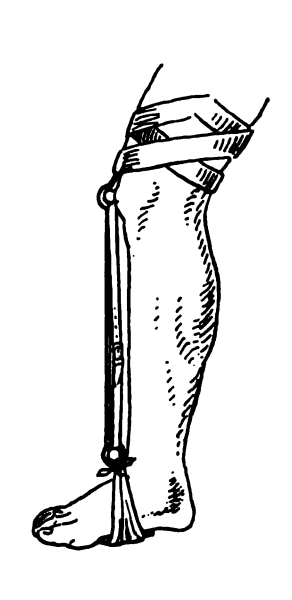


Fig. 1199. (HEIDENHAIN.)

Form, die zugleich aber den Typus der so arbeitenden Konstruktionen erkennen läßt, ist dieser Zug hergestellt in der Bandage von HEIDENHAIN (Fig. 1199). Diese Bandage besteht aus einem straff gespannten Gurt, welcher mit Hilfe von Heftpflasterstreifen auf der Vorderseite des Oberschenkels bis zum Knie herunter befestigt ist, und welcher sich mit seinem anderen Ende schlingenförmig um den Vorderfuß legt. In diesen Gurt ist ein Gummiring eingeschaltet, welcher den Zug elastisch macht. Es sind derartige Bandagen übrigens außer von HEIDENHAIN auch von DAVIS, von BIGG und anderen empfohlen worden mit nur ganz geringen, unwesentlichen Abänderungen.

Der elastische Zug, der hier direkt mit Fuß und Unterschenkel verbunden ist, kann natürlich ebenso leicht an einem Apparat angebracht werden und es kann seine Wirkung indirekt durch Vermittelung des

Apparates auf das Fußgelenk gebracht werden. In einfachster Form sehen wir dies in der Konstruktion, welche im Katalog des Medizinischen Warenhauses als von REYNDERS stammend wiedergegeben ist (Fig. 1200). Hier sehen wir mit einer einfachen Unterschenkelfußschiene einen elastischen Schnallgurt verbunden, welcher am Vorderfuß mit Hilfe eines Bügels angreift und welcher zu der die Unterschenkelschienen oben zusammenhaltenden Schnallspange heraufzieht.

Wir sehen ganz genau dieselbe Verwendung des elastischen Gurtes an dem Spitzfußschuh von KOLBE (Fig. 1201). Dieser Schuh besitzt eine bemerkenswerte Eigentümlichkeit in der auf der Streckseite des Fußgelenkes liegenden Gegenhaltpelotte. Diese Pelotte ist angebracht mit Hilfe eines von den unteren Teilen der Seitenschienen über die Streckseite des Fußgelenkes ziehenden Stahlbügels. Durch diesen Bügel hindurch tritt auf der Höhe des Gelenkes eine Schraube, welche an ihrem nach dem Gelenk zu weisenden Ende eine Pelotte trägt. Mit Hilfe dieses Mechanismus ist ein beliebiger

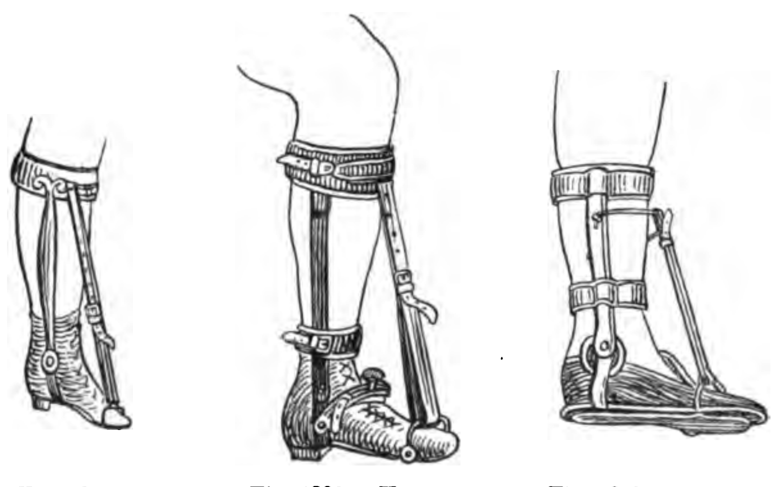


Fig. 1200. Fig. 1201. (KOLBE.) Fig. 1202. (SAYRE.)

Druck auf die Streckseite des Gelenkes auszuüben. Es wird durch ihn die Ferse fest in den Apparat hineingedrückt; es wird vermieden, daß der Fuß sich bei Einsetzen des Korrektionszuges aus dem Apparat herauszieht und damit die Wirkung der Korrektionsvorrichtung illusorisch macht.

Wieder den elastischen Korrektionszug sehen wir endlich auch an der Konstruktion von SAYRE (Fig. 1202), die sich nur dadurch auszeichnet, daß auch für den oberen Angriffspunkt den Unterschenkelseitenschienen ein Bügel beigegeben ist.

Besonders bewertet worden ist der Spitzfußzug in der Modifikation von VOLKMANN (Fig. 1203); in dieser Modifikation sind statt des sonst verwendeten einfachen Gurtes zwei eingesetzt, die auf der Außen- und Innenseite angebracht sind. Es sind übrigens diese beiden Züge auch schon vor VOLKMANN, z. B. von HEINEKE, verwendet worden, und HEINEKE hat auch schon empfohlen, diese Züge X-förmig zu kreuzen, wie wir jetzt in Verbindung mit dem HESSINGschen Schienenhülsenapparat zu tun pflegen.

Eine eigenartige, noch zu erwähnende Modifikation für den elastischen Gurt stammt von STILLMANN (Fig. 1204); hier sind zwei Züge verwendet, welche je mit der Außen- und Innenschiene eigenartig verbunden sind. An die von unten her zum Fußgelenkscharnier tretenden Seitenschiene ist in der Höhe des Scharniers nach vorn zu eine Halbscheibe angesetzt; über diese hinweg läuft das untere Ende des von oben kommenden Zuges zu seinem Angriffspunkt an dem unter dem Scharnier liegenden Stück der Seitenschiene.. Durch die Führung über diese Rolle gewinnt der Gummizug die Möglichkeit, die gewünschte Korrekturwirkung zu entfalten. Starke Kräfte können freilich auf diese Weise kaum produziert werden.

Eine zweite Konstruktion von STILLMANN (Fig. 1205) ist hingegen besonders geeignet, starke Druckwirkungen zu erzielen. In dieser Modifikation ist eine Verlängerung der Hebelarme, an welchen der Korrektionszug angreift, dadurch erzeugt, daß das Scharnier hinter und unter die Gelenkachse gelegt ist. Durch die Verlängerung der Hebelarme wird natürlich eine Steigerung der mit dem Apparat verbundenen Korrektionskräfte erzielt.







Fig. 1203. (VOLKMANN.) Fig. 1204. (STILLMANN.) Fig. 1205.

Derselbe Effekt ergibt sich auch, wenn man in der von BRAATZ versuchten Weise die Unterschenkelseitenschienen auf die Vorderseite des Gliedes legt (Fig. 1206). Unsere Abbildung zeigt einen derart in der Hartfilztechnik ausgeführten, von BRAATZ empfohlenen Spitzfußstiefel.

In einer Konstruktion von REEVES (Fig. 1207) ist als Angriffspunkt für den Gummizug ein mit dem Fußgelenkscharnier verbundener Hebel benutzt. Von dem Fußteil des Scharniers geht nach vorn eine kurze Stahlstange ab, an deren Ende der Gummizug eingeknöpft ist. Man erhält so eine kräftige Wirkung, man kann aber die Vorrichtung leichter durch die Kleidung verdecken, als wenn man den Zug in der gewöhnlichen Weise an dem Schuh direkt angreifen läßt.

In der *modernen* orthopädischen Technik verwendet man als Korrektionsapparat für Spitzfuß mit besonderer Vorliebe den *HESSINGschen Schienenhülsenapparat* in der Verbindung mit *Gummizügen* (Fig. 1208). Der Schienenhülsenapparat muß natürlich Unterschenkel und Fuß sehr gut fixieren; man muß auch eine Spannlasche dem Apparat hinzufügen, durch welche die Ferse im Schuh gehalten wird. Man läßt die Gummizüge vom Fußteil des Apparates dort abgehen,

wo die Stahlsohle endigt, man kreuzt dieselbe X-förmig vor dem Fußgelenk und führt sie zum oberen Teil der Unterschenkelhülse, wo man sie auf den Seitenschienen einknöpft.



Fig. 1206. (Braatz.)



Fig. 1207. (Reeves.)

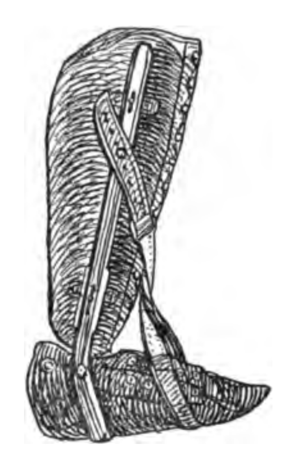


Fig. 1208.

Eine Kombination von Feder- und Gummizug sehen wir an dem Spitzfußschuh von Stille (Fig. 1209). An dem Apparat ist oben an die innere Unterschenkelseitenschiene noch ein Backen, der sich an das Knie anlegen soll, angefügt. —

Man kann mit diesen Spitzfußapparaten recht ansehnliche Korrektionserfolge erzielen, wenn man den Apparat genau passend herstellt, und wenn man die Arbeit des Apparates am Körper ständig genau kontrolliert. Wo das letztere nicht geschehen kann, erreicht man mit der schönsten Konstruktion keinen Erfolg. Man tut gut, in solchen Fällen von vornherein auf eine Apparatbehandlung zu verzichten. In hochgradigen Fällen von Spitzfuß mit starker Retraktion der Achillessehne sind die Erfolge der Apparatbehandlung stets zweifelhaft; auch für diese Fälle möchte ich empfehlen, nicht Zeit und Geduld in Apparatbehandlungen zu verlieren. Man erreicht mit operativen Maßnahmen schneller und sicherer die gewünschten Korrektionserfolge.



Fig. 1209. (Stille.)

Hakenfuß.

Die therapeutischen Aufgaben, welche wir mit Hilfe von orthopädischen Apparaten dem Hakenfuß gegenüber erfüllen können, verfolgen nur in ausnahmsweisen Fällen korrektive Zwecke. Fast nur in den seltenen Fällen von angeborenem Hakenfuß kann sich uns die Aufgabe stellen, mit Hilfe von Apparaten die Deformität zu korrigieren.

Man wird die Aufgabe dann mit Konstruktionen angreifen, welche jenen Konstruktionen ähnlich sind, die wir zur Korrektur des Klumpfußes und anderer Deformitäten des Fußes verwenden. Speziell zu diesem Zweck dienende Apparate sind meines Wissens bisher noch nicht angegeben worden.

In den Fällen von paralytischem Hakenfuß, welche die bei weitem überwiegende Mehrzahl dieser Deformität darstellen, steht über der korrektiven Aufgabe die, eine Funktionsbesserung des Fußes herzustellen. Formveränderungen werden wir bei diesen Fällen nur dann und so weit anstreben, wenn und wie weit die deforme Stellung die Erzeugung einer brauchbaren Funktion mit Hilfe des Apparates verhindert.

Da in den Fällen von Hakenfuß für die Entstehung der Deformität und für die Störung der Funktion in erster Linie die Lähmung der Wadenmuskulatur maßgebend ist, so kommt es in der Hauptsache bei der Konstruktion der Hakenfußapparate darauf an, einen funktionellen Ersatz der Wadenmuskulatur herzustellen.

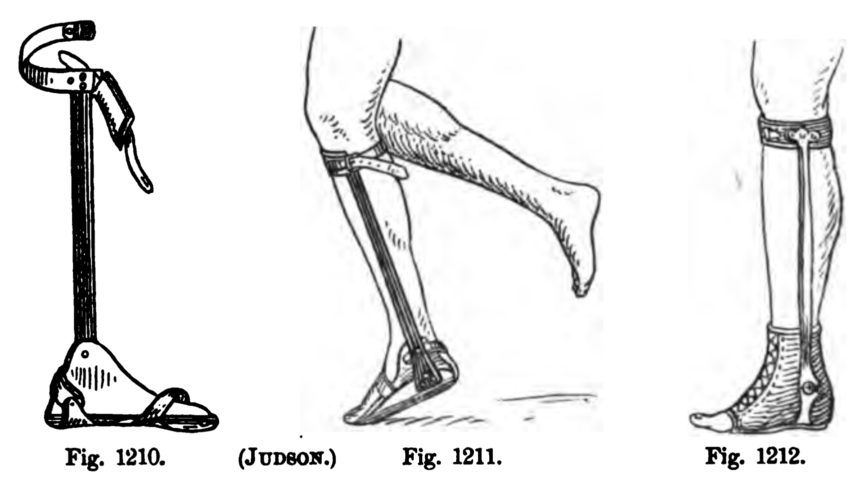


Fig. 1210. (JUDSON.) Fig. 1211. Fig. 1212.

Eine besondere Kunst ist es dabei, diesen Ersatz derart zu konstruieren, daß er in das richtige funktionelle Gleichgewicht mit den Antagonisten der Wadenmuskulatur, den Fußstreckern, kommt.

In primitivster, aber doch für manche Fälle genügender Weise ist diese Aufgabe in dem Hakenfußapparat von JUDSON (Fig. 1210 und 1211) gelöst. Dieser Apparat besteht aus einer festen, stählernen Fußsohle, die auf der Außenseite eine zum Knöchelgelenk heraufreichende Ausladung besitzt. Auf dieser Sohle wird der Fuß mit Hilfe von Schnallbändern fixiert. Eine an die Außenseite des Unterschenkels gelegte Längsschiene, die oben unterhalb des Knies mit Spangenbändern befestigt wird, vervollständigt den Apparat. Eigentümlich an demselben ist die Ausarbeitung des Fußscharniers; es ist dies so gehalten, daß wohl volle Plantarflexion, Dorsalflexion aber nur bis zum rechten Winkel möglich ist. Die Arbeit des Apparates beruht in einer Verwendung der Eigenschwere des Fußes zur Erzielung der Plantarflexion und in der Behinderung der Dorsalflexion über einen beim gewöhnlichen Gang unnötigen Grad hinaus. Wie das Scharnier konstruiert ist, geht aus der Abbildung, auf welcher dasselbe ganz ausgelassen ist, nicht hervor.

Die Schuhe für Pes calcaneus, welche die Bandagistenkataloge aufführen, zeigen dieselbe Beweglichkeit des Fußgelenkes (Fig. 1212).

Eine Reihe von anderen Konstruktionen sucht Vollkommneres zu erreichen dadurch, daß sie an dem Apparat eine Muskelprothese in Gestalt eines elastischen Zuges anbringen. Am charakteristischsten tritt dieses Konstruktionsprinzip hervor in dem Hakenfußschuh, wie er in Schreibers Orthopädischer Chirurgie abgebildet ist (Fig. 1213). An diesem Apparat ist der Fuß in einem exakt gearbeiteten Schuh fixiert. In den Schuh hinein ist eine stählerne Sohle gelegt; mit dieser sind zwei Unterschenkelseitenschienen verbunden, die oben durch Schnallspangen fixiert werden und die im Knöchelgelenk entsprechend artikuliert sind. Von der im Schuh liegenden Stahlsohle geht ein spornartiger Fortsatz nach rückwärts hinaus. Zwischen dessen Enden und der Fixationsspange der Unterschenkelschienen ist ein regulierbarer elastischer Zug eingeschaltet; dieser Zug muß natürlich eine Streckbewegung des Fußes herbeiführen. Ist die Dorsalflexionsmuskulatur gut erhalten und ist das richtige Gleichgewicht zwischen dem elastischen Zug und diesen Muskeln herzustellen, so erreicht man auf diese Weise in der Tat ein recht gutes Spiel des Fußgelenkes.



Fig. 1213. (Schreiber.)

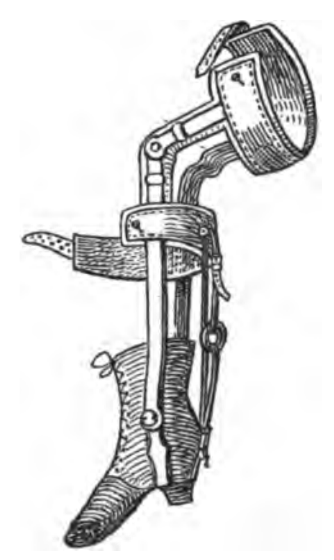




Fig. 1214. (Volkmann.)



Fig. 1215. (Sayre.)

Das in diesem Apparat verwendete Prinzip ist in sehr zahlreichen Variationen zur Anwendung gekommen. Als ein Beispiel möchte ich die Volkmannsche Konstruktion (Fig. 1214) darstellen; sie weicht von dem eben reproduzierten Apparat nur dadurch ab, daß

der spornartige Fersenfortsatz kürzer, dafür aber der Gummizug kräftiger wirkend gehalten ist.

Eine andere Variation ist die von SAYRE (Fig. 1215).

HOFFA empfiehlt, bei der Konstruktion des Hakenfußapparates nicht einen Zug zu vergessen, welcher der Vagusstellung des Fußes entgegen arbeitet. Er verwendet einen Apparat (Fig. 1216), an dem der Fußteil in der HESSINGschen Hülsenmanier gearbeitet ist und welchem ein Paar einfacher Unterschenkelschienen hinzugegeben sind. Er legt nun um das Knöchelgelenk einen Zug aus weichem Leder derart, daß dieser Zug sich auf den inneren Knöchel stützt und zur Außenschiene des Apparates unterhalb des Fußscharniers geleitet wird. In diesen Gurt wird ebenfalls ein elastisches Band eingearbeitet. Den Gastrocnemiuszug, wie wir ihn an dem SCHREIBERschen und VOLKMANNschen Apparat gesehen haben, wendet HOFFA nur an, wenn er den Fuß zunächst in Spitzfußstellung zur Fixation bringen will.

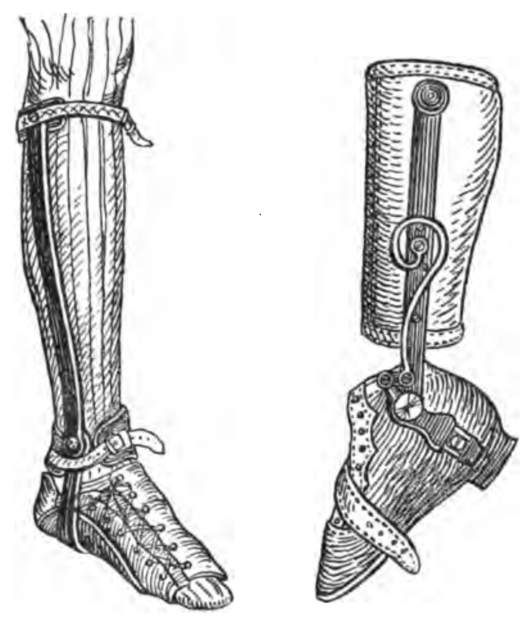


Fig. 1216. (HOFFA.) Fig. 1217. (LANGAARD.)

Eine weitere erwähnenswerte Konstruktion haben wir von LANGAARD (Fig. 1217). Sie benutzt eine gewundene, an der Unterschenkelschiene angebrachte Feder, die mittelst eines Hebelarmes so mit einem Winkelhebel am Fußscharnier verbunden ist, daß sie, in Spannung gebracht, den Stiefel und mit ihm den Fuß nach unten-hinten zieht.

Klumpfuß.

Eine Deformität, welche in ganz besonders hervorragendem Maße zur Konstruktion orthopädischer Apparate Anlaß gegeben hat, ist der Klumpfuß. Die Ursachen dafür sind einmal in der großen Zahl der vorkommenden derartigen Deformitäten, sodann aber auch wohl darin zu erblicken, daß die Erfolge, welche man mit Hilfe der Apparate erzielte, immer nur verhältnismäßig unbefriedigende waren und daß daher immer wieder neue Versuche gemacht wurden, darauf abzielend, die Behandlungsresultate zu vervollkommnen.

Die Aufgaben, welche in der Behandlung des Klumpfußes der Apparatotherapie zufallen können, sind verschieden. Es kann sich erstens darum handeln, Hilfsapparate für den deformen Fuß zu konstruieren, die weiter keinen Zweck verfolgen, als dem Fuß eine möglichst gute Funktionsfähigkeit zu geben. Es sind dies also

Apparate, welche keine Korrektionsabsichten verfolgen, bei denen als Nebenabsicht höchstens die Cachierung der Deformität noch hinzukommt.

Sodann haben wir Apparate, die in der Absicht konstruiert sind, einen Korrektionserfolg zu erzielen. Meist ist bei diesen Konstruktionen noch die Absicht verfolgt, während der Dauer der Anwendung des Apparates auch eine Funktionsbesserung des deformen Fußes und eine Cachierung der Deformität herbeizuführen.

Wenden wir uns der erstgenannten Klasse zu, so haben wir da nur verhältnismäßig wenig zu sagen. Nehmen wir den einfachsten Fall eines angeborenen Klumpfußes, der aus irgend welchem Grunde nicht zur Korrektur gelangen kann, so können wir diesem durch einen zweckmäßig gebauten Stiefel eine wesentliche Verbesserung seiner Funktion geben. Der Stiefel, welchen wir in solchem Falle verwenden, muß so konstruiert sein, daß er dem Fuß eine breite Trittfläche verschafft. Man erreicht dies dadurch, daß man unter den Fuß eine Korksohle gibt, welche mit ihrer Unterfläche breit wie die Sohle des normalen Stiefels auf den Fußboden auftritt und welche an ihrer oberen Fläche so ausgearbeitet ist, daß sich der deforme Fuß mit gleichmäßiger Druckverteilung einstemmen kann. Man muß derartige Korkklötze nach einem Modell arbeiten, welches von dem Fuß genommen ist während derselbe in die Lage und Form gebracht ist, in welcher er zur Funktion kommen soll. Ich erreiche die Gewinnung eines derartigen Modelles, indem ich den Patienten auf einen mit Spreu mäßig gefüllten Sack fest auftreten lasse. Das Verfahren ist im Allgemeinen Teil beschrieben und abgebildet (s. Fig. 76).



Fig. 1218. Stiefel für einen nichtkorrigierten Klumpfuß.

Hat man einen solchen Korkklotz fertig und hat die Probe ergeben, daß der Patient, ohne irgendwo lästigen Druck zu erhalten, fest in denselben hineintreten kann, und hat man sich überzeugt, daß der Fuß in dem Korkklotz einen guten Halt gewinnt, so ist nur noch die verhältnismäßig einfache Aufgabe zu lösen, über Korkklotz und Fuß einen Stiefel zu arbeiten. Will man demselben eine möglichst natürliche Form geben, so muß man an den Korkklotz eine entsprechend gelagerte Spitze anfügen. Diese kosmetische Modifikation kann aber immer nur bis zu einer gewissen Grenze geführt werden, da sie sonst die Brauchbarkeit des Schuhes in erheblichem Maße vermindert. Wird die tote Spitze zu lang, so bleiben die Patienten damit hängen und stolpern über jede Unebenheit. Daß man bei solcher Arbeit aber ganz gut aussehende Schuhe erreichen kann, zeigt die Fig. 1218.

Mit diesen einfachen Schuhen kommt man in den Fällen aus, in welchen der Klumpfuß ein tragfähiges, festes Fußgelenk besitzt, also in den meisten Fällen des einfachen, angeborenen Klumpfußes. Wo daß Fußgelenk seine Festigkeit verloren hat — bei den besonders

hohen Graden angeborener Deformität und bei den paralytischen Klumpfüßen — muß man dem Klumpfußschuh noch eine Vorrichtung zugeben, welche die Festigkeit des Fußgelenkes wiederherstellt. Es lassen sich dafür in einfachster Weise Unterschenkelseitenschienen verwenden, die man, falls eine Beweglichkeit im Knöchelgelenk gegeben sein soll, dort artikuliert, im anderen Falle aber unartikuliert arbeitet. In sehr vielen Fällen ist es zweckmäßig, das Fußgelenkscharnier in der Weise, wie wir beim Schlotterfuß angegeben haben, zu „verfedern".

Die Apparate, welche der Korrektur des Klumpfußes dienen sollen, können wir einteilen in Lagerungsapparate und in portative Apparate.

Die Gruppe der Lagerungsapparate ist verhältnismäßig klein. Als wichtigster Repräsentant derselben ist in erster Linie der Apparat von Bonnet (Fig. 1219) zu nennen.

Dieser Bonnetsche Apparat besteht aus einem auf die Matratze zu legenden Brett. Auf diesem ist eine Hohlrinne befestigt, welche Ober- und Unterschenkel aufzunehmen hat. Ober- und Unterschenkel dieser Rinne sind in eine Beugestellung zueinander eingestellt.

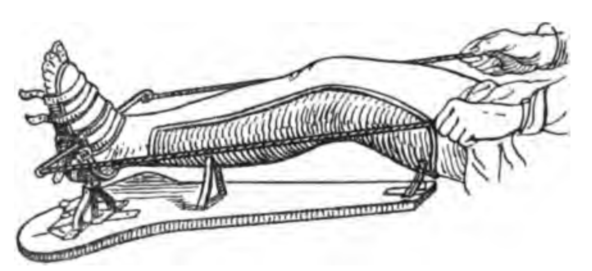


Fig. 1219. (Bonnet.)

Es ist das eine sehr wichtige und richtige Konstruktionseigentümlichkeit, weil durch dieselbe die Rotation des Beines in dem Apparat verhindert wird.

Es ist eine bei vielen Klumpfußapparaten nicht beachtete Fehlerquelle, daß der Unterschenkel sich in einer Schiene, die nur den Unterschenkel umfaßt, und ebenso in einer Schiene, welche Ober- und Unterschenkel bei gestrecktem Knie bedeckt, drehen kann. Dadurch entstehen, besonders wenn es sich darum handelt, den Fuß in Abduktion oder in Adduktion zu drehen, statt des beabsichtigten Zwanges Verschiebungen zwischen Unterschenkel und Schiene oder Verband, während die beabsichtigte Wirkung nicht zu stande kommt.

Den Fehler, auf den wir hier aufmerksam machen mußten, hat Bonnet erkannt und in seiner Konstruktion richtig ausgeschaltet. Seine Konstruktion ist darum trotz ihrer sonstigen Unbeholfenheiten in dieser Beziehung mustergültig und den meisten der im folgenden zu besprechenden Konstruktionen überlegen.

Der Fuß wird bei dem Bonnetschen Apparat mit Schnallbändern auf ein Fußbrett befestigt. Dieses Fußbrett ist durch einen Zapfen beweglich mit dem Basisbrett des ganzen Apparates verbunden und ist mit Hilfe zweier Seitenhebel, an denen Leinen angreifen, im Sinne

von Pro- und Supination zu bewegen. Durch eine Stellschraube kann das Fußbrett in einer beliebigen, durch den Leinenzug erreichten Stellung fixiert werden.

Ein zweiter, ebenfalls recht brauchbarer Lagerungsapparat ist der von HANSMANN (Fig. 1220). An diesem Apparat wird die Korrektionskraft durch Schraubenzug erzeugt. Er besteht aus einer flachen Holzrinne, auf welcher das Bein von oben herab festbandagiert wird und welche unten einen Fersenausschnitt besitzt. Am unteren Ende dieser Rinne steigt senkrecht eine Fußplatte auf, durch die eine Anzahl Schrauben hindurchragen. Auf dem dem Fuß zugewendeten Ende haben diese Schrauben Haken, auf der anderen Seite sind Muttern aufgedreht, durch deren Andrehen das Hakenende zur Platte herangezogen wird.

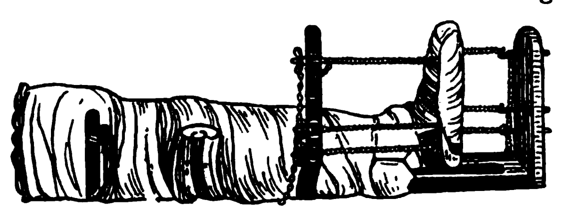


Fig. 1220. (HANSMANN.)

An der Seite der Halbrinne ragt etwa in der Höhe der Mitte des Unterschenkels eine senkrechte Stange auf, welche wiederum eine Anzahl solcher Schrauben, wie die Fußplatte, besitzt. In der Höhe der Mitte des Oberschenkels sind zwei ebensolche kürzere Stangen angebracht, welche zu exakterer Befestigung des Apparates am Bein, eventuell zum Anbringen eines Gegenzuges dienen

Der Fuß wird mit Heftpflaster auf einem Fußbrett befestigt. Vom Außen- und Innenrand dieses Brettes gehen eine Anzahl (je 3) Ketten ab. Diese werden in die Schraubenhaken der Fußplatte und der Seitenstange eingehakt, und nun wird durch Anziehen der Schrauben die Stellung, welche zur Korrektion der Deformität gebraucht wird, erzwungen.

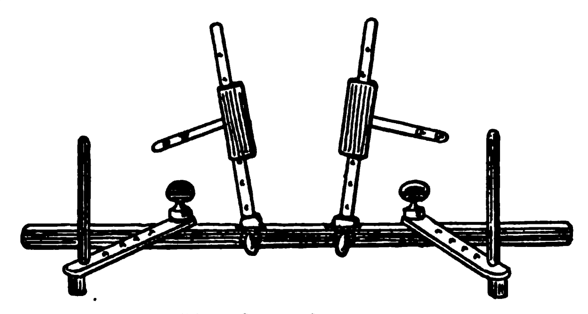


Fig. 1221. (SPRENGEL.)

Ein weiterer Lagerungsapparat, der mir erwähnenswert erscheint, stammt von SPRENGEL (Fig. 1221). Er soll im Verein mit dem manuellen Redressement in der SPRENGELschen Klumpfußschiene (Fig. 1226) benutzt werden.

Er besteht aus einer Holzleiste, deren Länge der Breite eines Kinderbettes entspricht. Aus derselben ragen zwei runde Stäbe her-

vor, die mit ihrem unteren Ende in die Querleiste so eingelassen sind, daß sie in jeder Neigung durch eine Schraube fixiert werden können. An diesen runden Stäben lassen sich ungefähr entsprechend der Fußsohlenform zugeschnittene Brettchen bewegen und in jeder Höhe feststellen. An diesen Brettchen befinden sich seitliche Hebelarme mit Ringen zur Befestigung einer elastischen Schlinge. Diese Schlinge soll dazu dienen, die Enden der Hebelarme gegen einen senkrecht gestellten Stab anzuziehen, der an beliebiger Stelle einer horizontal von der Holzleiste entspringenden, feststellbaren und in seitlicher Richtung beweglichen Schiene eingesetzt wird.

Zur Benutzung des Apparates wird der Fuß des Patienten mit Flanellbinde oder Heftpflaster auf dem Fußbrettchen befestigt.

Die Redression ist eine sehr energische, nicht schmerzliche. Der Gebrauch des Apparates erfordert aber Intelligenz und Energie seitens der Pflegerin.

Wesentlich größer ist die Zahl derjenigen Apparate, welche die Korrektur des Klumpfußes ausführen sollen, während der Patient sich frei bewegt.

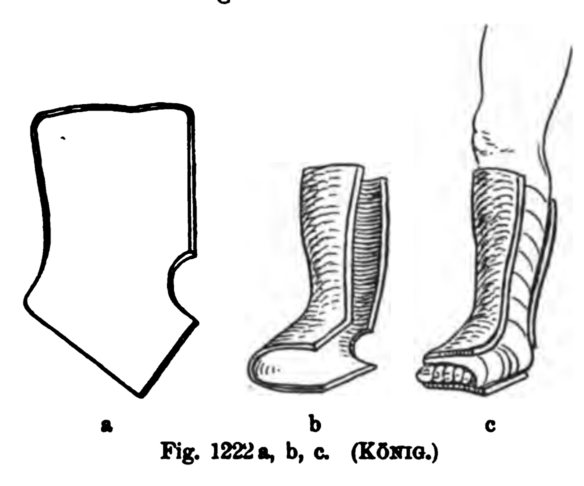


Fig. 1222 a, b, c. (König.)

Die einfachsten Konstruktionen, welche wir unter dieser Gruppe haben, sind die Apparate, welche den Fuß in einer durch Händekraft hergestellten Redressionsstellung fixieren und welche durch Erhaltung dieser Korrekturstellung über längere Zeit hinaus die Formumänderung bewirken sollen. In typischer Weise kommt dieses Prinzip in der Königschen Schiene (Fig. 1222 a, b, c) zum Ausdruck. König stellt aus plastischem Filz ein Schienchen her, für welches Fig. 1222 a die Schablone gibt. Das so zugeschnittene Filzstück wird durch Erhitzung formbar gemacht und in diesem Zustande auf das durch eine nasse Binde geschützte, in Pronationsstellung hinübergedrängte Füßchen angelegt. Ehe der Filz erkaltet, wird er mit einer Bindenwickelung genau an die Form des korrigierten Füßchens anmodelliert. Die fertige Schiene und ihre Lage am Fuß zeigen Fig. 1222 b u. c.

Eine ebenfalls aus plastischem Filz hergestellte Schiene, die in derselben Weise wie die Königsche arbeiten soll, ist die von Vogt (Fig. 1223 a—d). Die Schablone für das Filzstück zeigt Fig. 1223 a. Es

wird aus diesem Filzstück eine hintere Unterschenkelrinne und aus den zwei seitlichen Lappen ein Sohlenteil gebildet; diese Sohle wird durch eine klammerartige Doppelnadel (b) verstärkt, die ganze Schiene mittels eines über das Fußgelenk herübergelegten Schnallriemens befestigt.

Auch der kleine Czernysche Apparat (Fig. 1224) gehört hierher. Derselbe besteht aus einem Fußbrett mit Fersenkappe und einer äußeren, verstellbaren, leicht hohl geschmiedeten Schiene. Der mit einer Flanellbinde umwundene Fuß wird mittels Binden am Fußbrett und an der Seitenschiene fixiert.

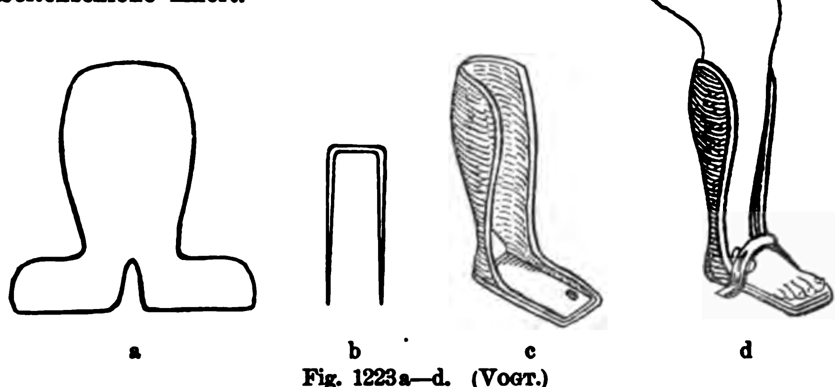


Fig. 1223a—d. (Vogt.)

Aehnlich wie diese ist auch die Köllikersche Schiene (Fig. 1225); diese wird aus in heißem Wasser erweichtem Guttapercha geformt. Von diesem legt man einen Streifen, vom lateralen Rande des Fußes ausgehend, über dem Fußrücken unter der Sohle durch an der lateralen Seite des Unterschenkels aufsteigend bis oberhalb des Kniegelenkes herauf. Die auf den redressierten Fuß angelegte Schiene wird mit einer Bindenwickelung exakt adaptiert und fixiert gehalten, bis sie erhärtet ist. Man kann den Guttaperchastreifen direkt als Schiene benutzen, oder man kann nach seiner Form eine leichte Stahlschiene schmieden, welche man mit einer Lage starken Filzes auf der dem Unterschenkel zugewendeten Seite belegt. In unserer Figur ist die letztere Modifikation zur Darstellung gebracht.

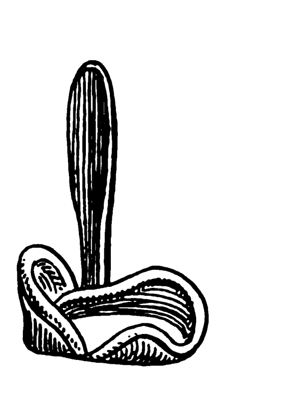




Fig. 1224. (Czerny.)



Fig. 1225. (Kölliker.)

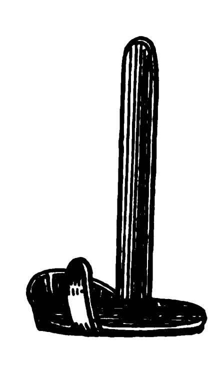


Fig. 1226. (Sprengel.)

Auch von Sprengel ist eine solche kleine Schiene (Fig. 1226) angegeben. Sie soll im Verein mit Massage und manuellem Redressement zur Korrektion des Klumpfußes angewendet werden.

Sie besteht aus einem Fußbrett und einer mit demselben verbundenen, an der äußeren Seite des Unterschenkels entlang verlaufenden, etwas hohl geformten Blechschiene. Der ebenfalls aus Blech hergestellte Fußteil hat an der Außenseite der Ferse einen nach oben vorspringenden Rand, um das Abgleiten der Ferse nach einwärts zu verhüten, und ebenso findet sich vorn und einwärts eine biegsame Blechzunge, die ungefähr dem Köpfchen des Metatarsus I entspricht.

Die Schiene wird mit Filz und Watte gepolstert und mittels Flanellbinde an den Fuß in redressierter Stellung angewickelt.

Dieselbe Absicht verfolgt eine kleine von Judson angegebene Verbandschiene für Klumpfuß bei Neugeborenen (Fig. 1227). Sie besteht aus einer Schiene, welche an die Innenseite von Unterschenkel und Fuß gelegt wird und die an ihren Enden je eine flache Hohlpelotte

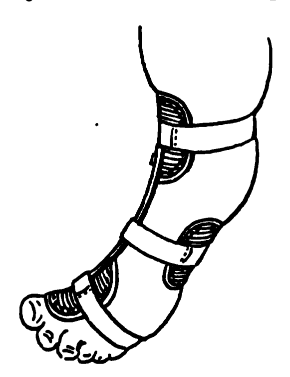




Fig. 1227. (Judson.)



Fig. 1228. (Beely.)

trägt. Dazu gehört noch eine dritte Pelotte, welche auf die Außenseite des Fußgelenkes gelegt wird. Das Ganze wird unter manueller Redression mit Heftpflaster am Bein befestigt.

Ebenfalls dasselbe Prinzip, aber in vollkommnerer Ausarbeitung zeigt die nächste, von Beely stammende Konstruktion (Fig. 1228). Die Beelysche Schiene besteht aus einer Hohlrinne von Stahlblech für die Außenseite des Oberschenkels, einer zweiten für die Außenseite des Unterschenkels und einer Sandale für den Fuß. Diese drei Teile sind durch feste, aber doch noch biegsame Stahlstäbe verbunden; die Sandale läßt sich in ziemlich weiter Exkursion von außen nach innen rotieren und durch Stellschrauben fixieren. Es sind dafür in dem Querbügel, welcher die Sandalensohle mit der Fußplatte verbindet, Schlittenschlitze angebracht. Am Innenrande der Sandale befinden sich zwei vertikale Stahlzungen, gegen welche sich der Innenrand des Fußes anzulegen hat. Der ganze Apparat ist mit Filz ausgepolstert. Der manuell redressierte Fuß wird im Apparat durch Bindenwickelung fixiert.

Was die Beelysche Konstruktion vor allen übrigen hier aufgeführten auszeichnet, das ist die *Fortsetzung der Schiene bis auf den Oberschenkel* und die *Einstellung des Knies in Beugestellung*. Ebenso wie in dem Bonnetschen Lagerungsapparat wird dadurch erst die Möglichkeit gegeben, eine bestimmte Rotationsstellung des Fußes tatsächlich im Apparat festzuhalten.



Fig. 1229.



Fig. 1230.



Fig. 1231.

Aus dem Bestreben heraus, solche *Korrekturschienen stiefelähnlich* zu machen und ihnen dadurch ihrer Auffälligkeit zu benehmen, sind Konstruktionen hervorgegangen, deren Typus die nächsten, aus einem Schmidtschen Katalog entnommenen Fig. 1229 und 1230 zeigen. Die Apparate bestehen aus einer Fußhülse oder einem Schnürstiefel, mit denen Unterschenkelschienen fest verbunden sind. Der redressierte Fuß soll in der Hülse oder in dem Schuh mit Hilfe der Schnürung festgehalten werden, durch die Seitenschiene soll seine Korrekturstellung zum Unterschenkel bewahrt bleiben. Es muß hervorgehoben werden, daß diese Konstruktionen nur sehr wenig leisten und höchstens als Nachbehandlungsmittel zur Beseitigung der letzten Reste der Deformität wirksam verwendet werden können.

Bei dem aus dem Stilleschen Katalog entnommenen Klumpfußstiefel (Fig. 1231) ist die Fixation des Fußes im Schuh durch einen Lederriemen vermehrt.







Fig. 1232. (Kolbe.) Fig. 1233.

Kolbe hat versucht, diese Klumpfußstiefel wirksamer zu machen, erstens einmal dadurch, daß er in den Stiefel eine Stahlsohle einarbeitete und dieser wieder einen an der Innenseite nach dem Ansatz der Großzehe heraufgehenden Backen ansetzte (Fig. 1232 und 1233); sodann dadurch, daß er über den Fußrücken herüber einen Riemen legte. Er erreichte damit, daß der Schuh nicht durch den

Druck des Fußes nach innen deformiert werden konnte, und er hatte in dem Riemen ein Mittel, den Fuß fest in den Schuh hineinzupressen. In schwierigeren Fällen gab KOLBE auch noch einen Oberschenkelteil der Schiene hinzu.

KLOPSCH suchte den Klumpfußstiefel dadurch zu vervollkommnen, daß er statt des einfachen Riemens über die Spanne des Fußes herüber einen doppelten Riemen nahm (Fig. 1234). Diese beiden Riemen gehen unterhalb der Lage des äußeren Knöchels von der Außenwand des Schuhes ab, der eine läuft über den Fußrücken direkt vor dem Gelenk herüber zu der unteren Partie der Innenschiene, der andere legt sich, spiralig oberhalb des Fußgelenkes aufsteigend, um den Unterschenkel herum und wird am oberen Teile der Innenschiene angeknöpft.

Die Riemen, welche in dem vorgenannten Apparat zum Einpressen des Fußes in den Korrektionsschuh benutzt werden, sind einfach und übersichtlich angeordnet. Versuche, ihre Wirkung zu versuchen, haben zu recht komplizierten Konstruktionen geführt. Als Beispiel dafür wollen wir einen Klumpfußzügelschuh von NEBEL (Fig. 1235) anführen.



Fig. 1234. (KLOPSCH.)

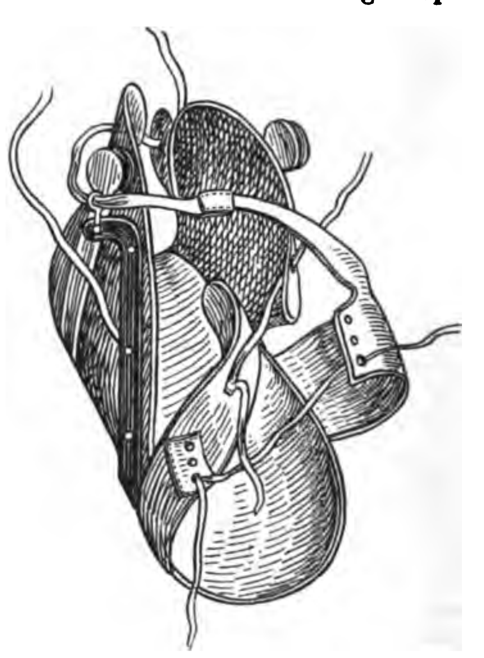


Fig. 1235. (NEBEL.)

Der Schuh wird auf entsprechend korrigiertem Modell angefertigt. Es wird zunächst eine Hartlederhülse hergestellt, welche an entsprechender Stelle durch Stahlschienchen verstärkt wird. An dem Schuh ist innenseitig, vorn den Großzehenballen und die Großzehe fassend, ein schräg aufwärts zur Gegend des Taluskopfes laufender weicher Lederzügel angenäht. Derselbe trägt zwei übereinander aufgenähte Bänder, deren unteres zum Durchziehen durch die gerade über dem Taluskopf in den hartledernen Außen- und Fersenteil eingeschlagene Oese bestimmt ist. Nach Anziehen wird derselbe mit dem zweiten Band zusammengeknüpft. Außenseitig am Sohlenrande vom Kopf des Metatarsus V bis zur Kleinzehenbasis entspringt ein zweiter Lederzügel, der sich gabelförmig teilt. An das Ende des oberen Teiles ist ein Band angenäht, welches durch eine Oese in der Gegend des inneren Knöchels und durch eine Oese in der Fersenlasche gezogen, endlich mit einem an der Innenseite des Schuhes befestigten Bande zusammen-

geknüpft wird. Der zweite Teil des gegabelten Zügels wird durch Schnürung mit dem von der Großzehe herkommenden Zügel verbunden.

Der Schuh wird mit zwei Unterschenkelseitenschienen durch Stahlscharniere verbunden. In besonderen Fällen, wo es darauf ankommt, die Abduktion des Fußes im Fußgelenk zu bewirken, wird dem Schuh noch eine laterale Hebelschiene hinzugefügt.

Während die im vorstehenden beschriebenen Konstruktionen eine durchgehende Umarbeitung erfordern, wenn sie einer fortschreitenden Besserung des Fußes folgen sollen, sind die nun zu erwähnenden Apparate unter dem Gesichtspunkte konstruiert, daß sie, der Besserung der Deformität rasch folgend, leicht umgestellt werden können.

Trotz seiner Kompliziertheit erscheint mir der prinzipiell einfachste, hierher gehörige Apparat der von Stillmann (Fig. 1236) zu sein. Es



Fig. 1236. (Stillmann.) Fig. 1237. (Bardenheuer.) Fig. 1238. (Nélaton.)

ist ein Verbandapparat, bestehend aus einem Kontentivverband, in welchen eine Reihe von Sektorenschienen eingearbeitet ist; der Kontentivverband ist in einzelne Teile zerlegt, diese können in beliebiger Richtung gegeneinander bewegt und mit Hilfe der Sektorenschienen in jeder Situation festgestellt werden. So kann ein allmählich fortschreitendes Redressement der Deformität ausgeführt werden. Sehr praktisch scheint mir übrigens die ganze Geschichte nicht zu sein.

Der Bardenheuersche Apparat (Fig. 1237) benützt die Konstruktionsgrundlagen, welche wir soeben von Kolbe und Klopsch kennen gelernt haben, und verbindet mit denselben ein Fußgelenkscharnier, welches sich in bestimmter, ihm gegebener Stellung automatisch fixiert. Die Fixation geschieht durch eine in ein Zahnrad eingreifende Sprungfeder.

Nélaton konstruierte einen Apparat (Fig. 1238), welcher aus Fuß- und Unterschenkelhülse besteht, die durch eine auf der Rückseite gelegene kräftige Stahlschiene miteinander verbunden sind. In diese Stahlschiene ist ein Kugelgelenk eingesetzt, welches durch eine Schraube in jeder beliebigen Stellung fixiert werden kann. Man bringt in

diese Schiene bei freibeweglichem Scharnier den Fuß hinein, redressiert ihn und stellt dann das Gelenk fest. Man erreicht so, allmählich fortschreitend, das Redressement.

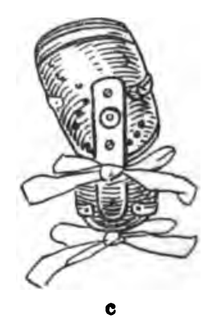
Einen weiteren Apparat, welcher nach dem Prinzip der etappenweisen Korrektur der Deformität durch Händekraft und Feststellung der jeweils erreichten Korrektur arbeitet, besitzen wir von Hoffa (Fig. 1239a, b, c). Wir wollen den Apparat etwas ausführlicher beschreiben, zumal da auch Hessing in derselben Weise arbeitet. Hoffa benützt einen Schienenhülsenapparat, an dem die Fußhülse aus zwei gegeneinander beweglichen Teilen gearbeitet ist, so daß man, während der hintere Teil des Fußes in Pronationsstellung fest fixiert ist, den vorderen Teil in Pronations- und Abduktionsstellung bringen und fixieren kann.

Zur Herstellung dieses Klumpfußapparates empfiehlt Hoffa folgende Technik: Zunächst fertigt man von dem Klumpfuß, der so gut wie möglich redressiert gehalten wird, samt Ober- und Unterschenkel einen genauen Gipsabguß an. Das so gewonnene Negativ wird derart modelliert, daß der Klumpfuß in einen

a



b



c

Fig. 1239a, b, c. (Hoffa.)

entsprechend großen normalen Fuß verwandelt wird. Es wird dazu zunächst die Supinationsstellung des Fußes durch Einklemmung eines keilförmigen Korkstückchens in einen auf der Höhe des Innenknöchels angebrachten Einschnitt korrigiert. Ebenso beseitigt man durch ein oberhalb der Ferse angebrachtes Korkstückchen die Spitzfußstellung. So wird der Fuß an der Gipshülse proniert und dorsal flektiert und die Form selbst jetzt mit Gips ausgegossen. Die Adduktionsstellung des Fußes wird dann schließlich korrigiert, während die Gipsmasse erstarrt. Ueber diesem Modell wird nun der Schienenhülsenapparat in gewohnter Weise gearbeitet, nur wird die Fußhülse aus zwei Teilen hergestellt. Der hintere Teil, welcher den Calcaneus in pronierter Stellung umfaßt, ist in gewöhnlicher Weise mit der Unterschenkelhülse scharnierartig verbunden. Der Vorderfuß wird in seiner richtigen Stellung durch einen von der Innenseite des Fußblechs abgehenden Bügel festgehalten; der vordere Teil des Fußbleches ist mit dem hinteren durch eine Schiene verbunden, die von der Mitte der Ferse zum vorderen Ende des vorderen Segmentes verläuft. In der Mitte dieser Schiene ist eine Schraube eingelassen, um die sich der

vordere Teil der Fußhülse nach beiden Seiten hin bequem drehen läßt. Das vordere Ende der Schiene ist sektorähnlich verbreitert und mit einer Reihe von Gewindlöchern versehen. So ist es möglich, den Fuß in einer beliebigen Ad- oder Abduktionsstellung zu fixieren. Zu dem fertigen Apparat gehört schließlich auch noch der sogenannte Fersenzug. (Die von HOFFA gegebene Beschreibung stimmt mit seinen Abbildungen nicht ganz überein.)

Der Apparat wird so angelegt, daß man den Fuß und das Bein in denselben hineinlegt, während die Fußhülse in Adduktionsstellung steht. Nun zieht man die Spannlasche an, so daß die Ferse gerade auf dem Fußblech fixiert ist, schnürt dann die Fußhülse sowie die Hülse des Ober- und Unterschenkels, bringt den Fuß in die gewünschte Abduktionsstellung und sichert diese durch Anziehen der Schrauben. Etappenweise wird die Korrektur bis zur Ueberkorrektur weiter getrieben.

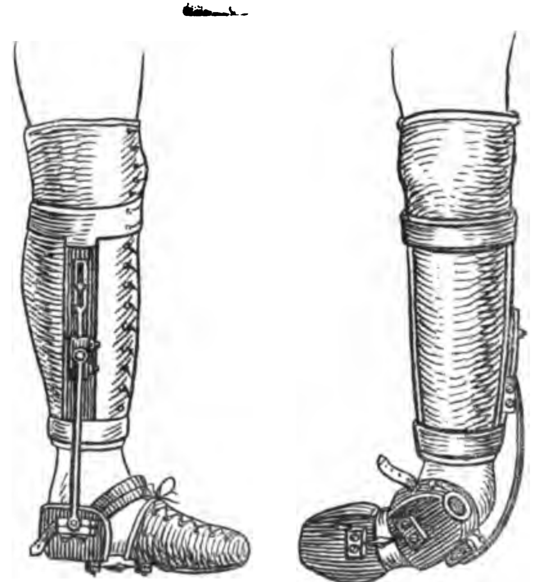


Fig. 1240. (BRUNS.) Fig. 1241.

Aehnlich, nur etwas komplizierter, ist der BRUNSsche Apparat (Fig. 1240 und 1241). Derselbe besteht aus drei miteinander durch zwei Eisenstäbe und vier Nußgelenke verbundenen Abteilungen, von denen die größte, eine Lederhülse, zur Aufnahme des Unterschenkels bis zum Knie oder noch über dieses heraufreicht, während die zweite, zur Aufnahme des Hinterfußes bestimmt, eine Messingfersenkappe mit entsprechendem Ausschnitt für den Fersenhöcker darstellt, die mittels zweier über den Fußrücken gehender Riemen fixiert wird. Die dritte Abteilung hat zur Grundlage ein Messingblech von der Form des Vorderfußes, und es werden zwei von diesem ausgehende seitliche Lederlappen auf der Mitte des Fußrückens mittels eines Bandes zusammengeschnürt. An der Messingsohle dieser sowohl als der unteren Fläche der zweiten Abteilung ist ein aus zwei länglich viereckigen Stahlstücken mit halbkugelförmigen Vertiefungen an den einander zugekehrten Flächen bestehendes Nußgelenk angebracht, das mittels Schlüssels gelockert resp. angezogen werden kann, und in diese paßt je ein kugelförmiges Ende eines geraden Verbindungsstäbchens hinein. Aehnlich ist durch je ein Nußgelenk und Eisenstäbe die Unterschenkelhülse seitlich mit der Fersenkappe verbunden, nur ist auf jeder Seite an ersterer eine Längsschiene mit Längsspalte in der mittleren Partie angebracht, in der die betreffende Nußgelenkvorrichtung auf- und abwärts bewegt und beliebig mittels Schraube festgestellt werden kann.

Der Gebrauch des Apparates geschieht derart, daß mit Händekraft eine Korrekturstellung hergestellt wird und die so gewonnene Stellung durch Feststellung der Nußgelenke festgehalten wird.

Wir kommen nun zu denjenigen Apparaten, welche mit aktiv arbeitenden Korrekturvorrichtungen versehen sind.

Die einfachste dieser Vorrichtungen ist der Hebel, der sich eigentlich ganz von selbst aus den Unterschenkelseitenschienen, die wir bei den vorbeschriebenen Apparaten regelmäßig gesehen haben, heraus entwickelt. Die einfachste Form eines solchen mit Hebel arbeitenden Apparates zeigt die Konstruktion von St. Germain (Fig. 1242). Der Apparat besteht aus einer Sohlenplatte, in welche zwei nach rückwärts etwas konvergierende Längsschlitze eingearbeitet sind, und aus einem am Außenrande des Unterschenkels in die Höhe reichenden, flachen Stab. Der Gebrauch des Apparates geschieht so, daß der Fuß in Deformstellung auf der Fußplatte mit Hilfe von Binden, welche durch die Schlitze hindurchgeleitet werden, fixiert wird, und daß die Korrekturstellung dadurch hergestellt wird, daß die Seitenschiene nun an den Unterschenkel herangezogen wird; dabei hebelt sich der Fuß in die Korrektionsstellung herum.

Fig. 1242. (St. Germain.)



Fig. 1243. (Venel.)



Fig. 1244. Scarpascher Stiefel.

Ganz genau dieselben Konstruktionsprinzipien zeigt der Apparat von Venel (Fig. 1243), nur ist derselbe weniger als Verbandapparat ausgearbeitet. Auch an dieser Venelschen Konstruktion haben wir eine Fußplatte, die aber, um die Fixation zu vervollkommnen, mit einem Seitenrand versehen ist und auf der der Fuß durch eine ziemlich hoch heraufreichende Schnürhülse befestigt wird. An der Außenseite steigt von dieser Fußplatte eine gerade Schiene auf, durch deren Heranziehen an den Unterschenkel die korrigierende Hebelwirkung des Apparates zustandekommt.

Als Scarpascher Klumpfußstiefel finden wir in den Bandagistenkatalogen dann Schnürstiefel verzeichnet, welche auf der Außenseite

eine Unterschenkelschiene besitzen, die seitlich absteht und bei ihrem Anlegen Hebelwirkung entfaltet (Fig. 1244).

Auch STILLMANN hat einen derartigen Stiefel angegeben (Fig. 1245).

Als Nachkurmaschine von BUSCH finde ich eine ebensolche Konstruktion (Fig. 1246), die sich nur dadurch auszeichnet, daß die Spange, welche am oberen Ende die Seitenschiene mit dem Unterschenkel verbindet, durch ein Scharniergelenk mit dieser beweglich vereinigt ist.







Fig. 1245. (STILLMANN.) Fig. 1246. (BUSCH.) Fig. 1247. (TAYLOR.)

TAYLOR glaubte die Hebelwirkung vollkommener zu machen, wenn er den Hebel auf die Innenseite des Unterschenkels legte (Fig. 1247).

Eine Anzahl von Konstruktionen, welche unter dem Namen von BUSCH in den Katalogen gehen (Fig. 1248 und 1249), besitzen Außen- und Innenschiene für den Unterschenkel. Von diesen beiden Schienen ist die Außenschiene als Hebel konstruiert; ungespannt steht dieser Hebel seitlich ab, wird er an den Unterschenkel herangenommen, so erzeugt er eine Abduktionsstellung des Fußes. Um diese zu ermöglichen, muß natürlich das Scharnier, welches in der Höhe des Fußgelenkes in die Innenschiene eingearbeitet ist, ein Doppelscharnier oder Kugelgelenk sein. Um die Fixation des Fußes in diesen Apparaten noch vollkommener zu machen, ist ein Knöchelzug an demselben angebracht, der vom äußeren Knöchel zur inneren Unterschenkelschiene geleitet wird.

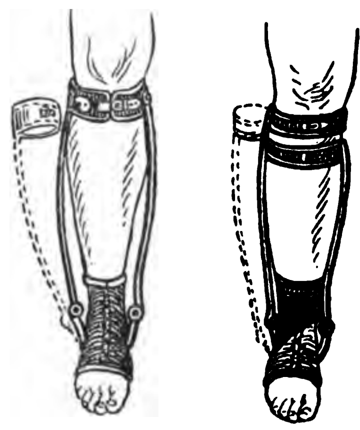


Fig. 1248. Fig. 1249.
(BUSCH.)

Eine recht sinnreiche Konstruktion, die auch hierher gehört, besitzen wir von BEELY (Fig. 1250); sie soll besonders dazu dienen, die leichte Adduktionsstellung des Calcaneus, welche bei sonst gelungenen Redressements des Klumpfußes oftmals zurückbleibt, vollends zu beseitigen und das Resultat vor dem Rezidiv

zu schützen. Beely verwendet dazu eine Fußhülse, welche mit zwei Unterschenkelseitenschienen ausgestattet ist und legt in diese Seitenschienen eine eigene Art von Fußgelenkscharnier. Er bringt in der Höhe des inneren Knöchels zwei Scharniere übereinander an, von denen das eine in sagittaler, das andere in frontaler Achse beweglich ist. Am äußeren Knöchel wird das Scharnier so gearbeitet, daß die Achse sich nicht in einem kreisrunden Lager, sondern in einem Längsschlitz von ungefähr $1^1/_2$ cm Länge bewegt. Läßt man einen in diesem Apparat fixierten Fuß beim Auftreten durch das Körpergewicht belasten, so tritt im Moment der Belastung eine Abduktion des Fußes gegen den Unterschenkel ein, indem sich die Achse des äußeren Scharniers in ihrem Schlitz aufwärts schiebt.



Fig. 1250. (Beely.) Fig. 1251. (Blanc.)

Blanc versah seinen Klumpfußapparat (Fig. 1251) dadurch mit Hebeln, daß er von dem Fußblech aus ein paar Stangen abgehen ließ. Die eine dieser Stangen geht nach vorn ab in der Längsrichtung des Fußes, die andere nach außen in der Mitte des Außenrandes des Fußbleches. Zwischen Fuß- und Unterschenkelteil befinden sich Scharnierverbindungen, welche Bewegungen des Fußes im Sinne der Korrektur erlauben. Als korrigierende Kraft greifen an den Hebeln elastische Züge an, welche an der Unterschenkelspange eingeknöpft werden.

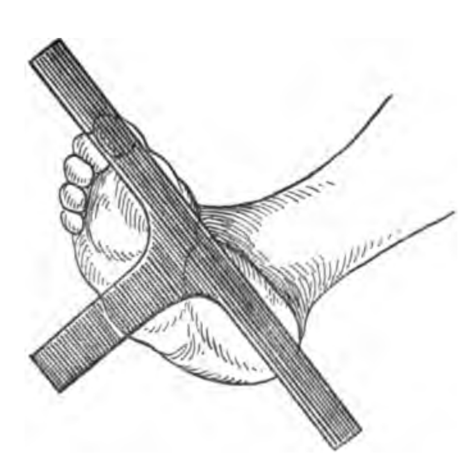


Fig. 1252. Hahns T-Schiene.



Fig. 1253. (Roser.)

Für eine andere Art, die Hebel anzubringen, kann die Hahnsche T-Schiene als Typus angeführt werden (Fig. 1252). Die Schiene

besteht aus einem T-förmigen flachen Eisen, welches auf der Fußsohle über einem Polster durch Gipsverband befestigt wird. Nach Erhärten des Verbandes wird durch Zug und Druck an den aus dem Verband herausstehenden Enden der Schienen die Korrektur bewirkt.

Es ist wohl versucht worden, diese Idee auch in wirklichen portativen Apparaten zur Ausführung zu bringen. Erfolge scheinen damit aber kaum erlangt zu werden. Es ist sicherlich auch nicht ungefährlich, mit einem derartigen Schuh, der doch überall hängen bleibt, herumzugehen. Als Beispiel für das Aussehen einer solchen Konstruktion sei eine solche von ROSER (Fig. 1253) angeführt.

Wir kommen nun zu einer Reihe von Apparatkonstruktionen, welche als wirksame Kraft die Schraube zur Korrektur des Klumpfußes benützen. Die Schrauben müssen natürlich geeignet sein, den Druck im Sinne der Korrektur herzustellen, ihn fortlaufend zu vermehren und die erreichte Korrektionsstellung festzuhalten. Es eignen sich zu diesem Zweck hauptsächlich die Schnecken oder die mit einem Druckhebel verbundenen Schrauben.

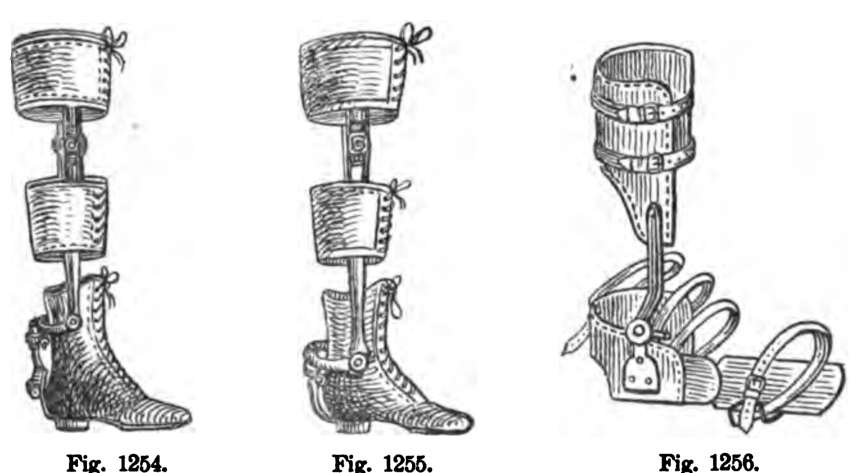


Fig. 1254. Fig. 1255. Fig. 1256.

Fig. 1254—1256. (LANGAARD.)

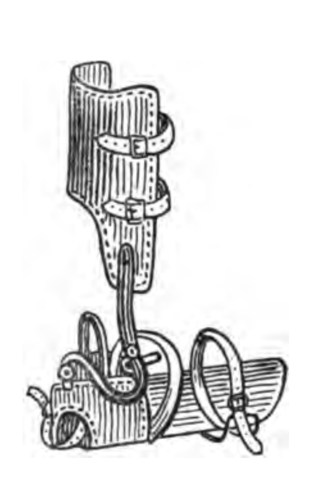
Schneckenschrauben sind verwendet in der Klumpfußmaschine von LANGAARD. Die ersten beiden Modifikationen dieser Maschine sind aus den Figuren 1254 und 1255 ohne weiteres verständlich. Eine andere Modifikation, deren Bild weniger leicht durchsichtig ist, zeigt die nächste Abbildung (Fig. 1256). Bei dieser Modifikation sind Unterschenkel und Fußteil ebenfalls durch eine einzige Schiene miteinander verbunden; in diese Schiene sind zwei durch Schneckenschrauben bewegliche Scharniere eingelassen. Es ist aber auch der Fußteil in zwei Teilen gearbeitet, dergestalt, daß der vordere Teil gegen den hinteren durch Schnecken-Schraubenscharniere in beliebiger Richtung verstellt werden kann. Vom äußeren Rande des vorderen Teiles des Fußbleches steigt an diesem Apparat ein Bügel auf, von dem ein Riemen um den Vorderfuß herum gelegt wird. Durch diesen Riemen wird die Fixation des

Fußes auf dem Apparat und zugleich die Abduktion des Vorderfußes befördert.

Sehr ähnlich dieser zweiten Modifikation des LANGAARDschen Apparates ist der Apparat von ADAMS (Fig. 1257).

FISCHER wollte diesen ADAMSschen Apparat dadurch wirksamer machen, daß er eine Extension des Fußes mit ihm verband. Er ließ die Apparatsohle (Fig. 1258) aus zwei Teilen arbeiten, von denen der für den Vorderfuß durch eine Gleitschraube von dem für die Ferse entfernt werden konnte. Die Idee dürfte gar nicht schlecht sein, wenn nur der Vorderfuß genügend auf einer solchen Platte zu fixieren wäre.

Auch der TAMPLINsche Apparat (Fig. 1259) zeigt nur wenig Unterschiede gegenüber den beiden erstgenannten. Auch hier sind zwei durch Schnecken bewegliche Scharniere in die Verbindung von Oberschenkel- und Fußteil eingelassen. Als eine Besonderheit, die wir an anderen Konstruktionen noch deutlicher kennen lernen werden, kommt an dem TAMPLINschen Apparat eine Abduktionsfeder hinzu, welche den Vorderfuß durch eine Riemenschlinge nach der Seite hinausziehen soll.



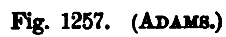


Fig. 1257. (ADAMS.)

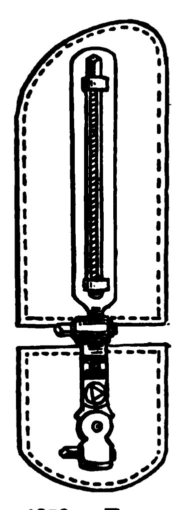


Fig. 1258. (FISCHER.)

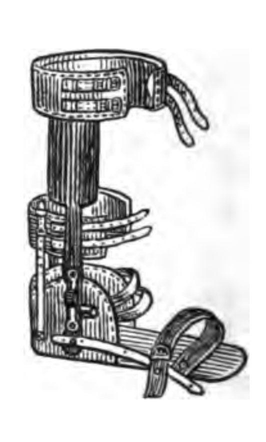


Fig. 1259. (TAMPLIN.)

Ein Apparat, der ebenfalls hierher gehört, ist die Maschine von SALT (Fig. 1260 und 1261). Hier wird als Abduktionsvorrichtung für den Vorderfuß nicht wie beim TAMPLINschen Apparat eine Feder, sondern ein ebenfalls durch Schrauben zu bewegender Hebel verwendet.

Der Apparat, welcher die Schraube ohne Ende in der ausgiebigsten Weise benutzt, ist von GOLDSCHMIDT konstruiert (Fig. 1262). Es können an diesem Apparat Bewegungen ausgeführt werden im Sinne: 1) der Beugung und Streckung des ganzen Fußes, 2) der seitlichen Rotation der Ferse, 3) der Rotation des ganzen Fußes um seine Längsachse, 4) der Abduktion und der Adduktion des Vorderfußes zum Hinterfuß.

Auch von NYROP haben wir eine bemerkenswerte, mit Schraube ohne Ende arbeitende Konstruktion (Fig. 1263 und 1264). Die Schraube

ist eingesetzt in die Verbindung zwischen Sohlenteil und Kappe des zum Apparat gehörigen Schuhes. Der Sohlenteil ist eine vom Absatz her



Fig. 1260. (SALT.) Fig. 1261. Fig. 1262. (GOLDSCHMIDT.)

in die Sohle des Stiefels eingeschobene flache Stahlschiene. Der Kappenteil ist aus Stahlblech gefertigt und legt sich exakt beiderseits breit an das Fußgelenk (Fig. 1266).

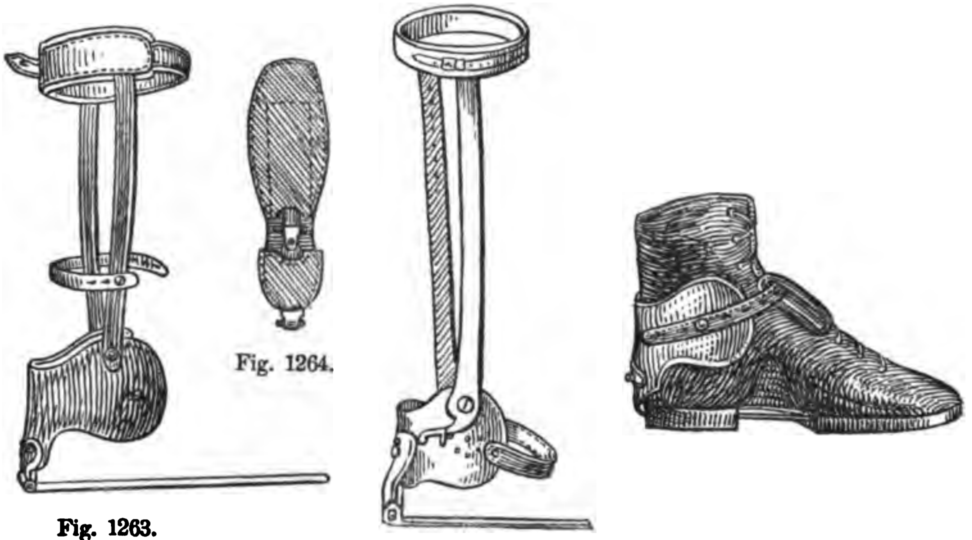


Fig. 1264.

Fig. 1263.

Fig. 1263 und 1264. (NYROP.) Fig. 1265. (NYROP.) Fig. 1266.

Zur Korrektion der Spitzfußkomponente benutzte NYROP einen durch Stellschrauben zu betätigenden Hebel (Fig. 1265). Der Hebel

ist als nach unten gerichteter Fortsatz einer Seitenschiene gewonnen. Seine Stellung wird durch eine Schraube, die in verschiedene Löcher des Kappenteils des Apparates eingesetzt werden kann, reguliert. Fig. 1266 zeigt den zum Apparat gehörenden Stiefel mit dem über den Fuß gezogenen Druckriemen.

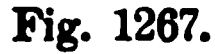



Fig. 1267.



Fig. 1268.

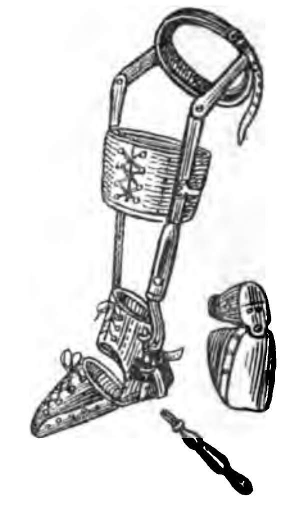


Fig. 1269. (KOLBE.)

Die aus dem SCHMIDTschen Katalog stammende nächste Konstruktion (Fig. 1267) unterscheidet sich durch die mit Hilfe eines Hebels arbeitende Schraube von den vorgenannten. Die Schraube wird hier nur zur Korrektion des Spitzfußes verwendet. — Dasselbe Konstruktionsprinzip zeigt auch der Apparat aus dem WINDLERschen Katalog (Fig. 1268).

Aehnlich ist die Schraube in dem KOLBEschen Klumpfußapparat (Fig. 1269) verwendet, nur ist dieselbe hier auf die Vorderseite des Scharniers gelegt und zieht zwei nach vorn hin von den Seitenschienen abgehende Backen bei ihrer Andrehung aneinander. Im übrigen besitzt der KOLBEsche Apparat auch wieder die auf der Außenseite am Fuß vorgehende Abduktionsfeder und es ist an ihm der Fußteil in zwei Stücken gearbeitet, so daß der Vorderfuß gegen den Hinterfuß in Abduktion gestellt werden kann.



Fig. 1270. SCARPAscher Schuh.

Die nächste Gruppe der Klumpfußapparate, welche wir besprechen wollen, benützt als Korrektionsvorrichtung Federn verschiedener Art. Als Typus der einen dieser Apparate können wir den SCARPAschen den übrigen voranstellen.

Der SCARPAsche Schuh (Fig. 1270) besteht aus einer lateralen Unterschenkelseitenschiene, welche durch zwei Schnall-

spangen am Unterschenkel festgehalten wird. An ihrem unteren Ende ist diese Schiene mit dem Fußteil verbunden. Dieser Fußteil besteht aus einer Nische, in welche der Fersenteil des Fußes bis zur Mitte hineingelegt und durch über den Fußrücken gespannte Riemen dort festgehalten wird. An der Außenseite ist auf diesen Fußteil eine Feder aufgesetzt, welche mit ihrem rückwärtigen Ende umgebogen und über die Ferse herüber auf der medialen Seite befestigt wird, mit ihrem vorderen Ende aber lateralwärts vom äußeren Fußrande absteht. Von dem vorderen Ende geht eine Lederschlinge um den Vorderfuß herum. Der Vorderfuß liegt auf einer gegen die den Fersenteil fassende Nische beweglichen Sohlenplatte; er wird durch den Zug der Feder in Abduktion hinübergezogen.

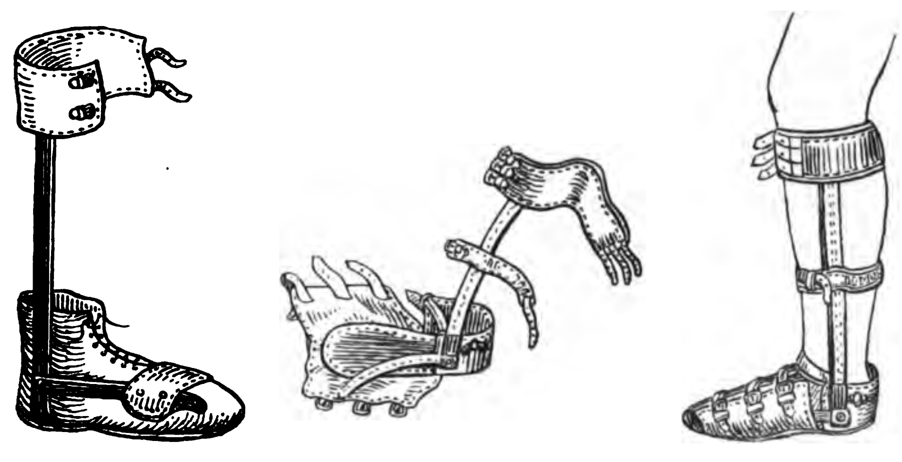


Fig. 1271. (Dieffenbach.) Fig. 1272. (Stromeyer.) Fig. 1273. (Stromeyer.)

Diese Scarpasche Konstruktion hat für zahlreiche Modifikationen den Ausgangspunkt gegeben. Ich will als erste dieser Modifikationen den Klumpfußstiefel von Dieffenbach (Fig. 1271) anführen. An diesem Stiefel ist ein Fußgelenkscharnier eingefügt, im übrigen ist der Fußteil einfach als Schnürstiefel gearbeitet. Die Abduktionsfelder ist nicht nach rückwärts über die Seitenschiene hinaus verlängert.

Die Modifikation von Stromeyer (Fig. 1272 und 1273) besteht in der Hauptsache darin, daß auch die Unterschenkelseitenschiene als Feder gearbeitet ist. Außerdem machte Stromeyer den vorderen Sohlenteil an dem Apparat mittels einer Schraube drehbar, und er gab dem Fußgelenkscharnier eine Feststellvorrichtung. Unsere Figuren zeigen den Stromeyerschen Apparat frei und angelegt.

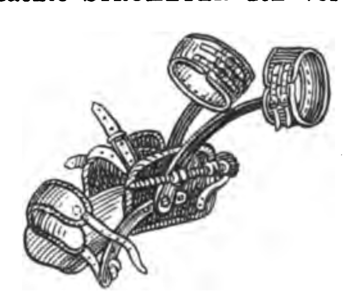


Fig. 1274. (Little.)

Eine ebenfalls bekannte Modifikation des Scarpaschen Schuhes ist der Apparat von Little (Fig. 1274), bei dem eine Schraube zur Beseitigung der Spitzfußstellung diente.

In anderer Weise suchte Wildberger (Fig. 1275, 1276, 1277) Feder-

kraft für die Korrektion des Klumpfußes nutzbar zu machen. Er befestigte mit einem festen Schnürstiefel eine auf der Innenseite heraufgehende artikulierte Schiene, welche nach innen von dem Unterschenkel konvex abgebogen und federnd gearbeitet war. Diese federnde Innenschiene wurde durch eine Reihe von Schnallriemen an den Unterschenkel herangezogen und übte so einen Federdruck aus im Sinne der Abduktion des Fußes.

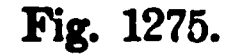





Fig. 1275. Fig. 1276. Fig. 1277.

Fig. 1275—1277. (WILDBERGER.)

Endlich findet sich in einem WINDLERschen Katalog noch ein Apparat, welcher mit Hilfe von Spiralfedern arbeitet (Fig. 1278). Es ist eine Unterschenkelaußenschiene unten mit einem Schnürstiefel, oben mit einer besonders gut ausgearbeiteten Schnallspange verbunden; diese Außenschiene ist zweiteilig gearbeitet und so mit Spiralfedern armiert, daß der mit dem Schuh verbundene Teil durch diese Federn eine Drehbewegung erhält im Sinne der Auswärtsdrehung der Fußspitze.



Fig. 1278.

Eine ganz neue Idee für die Verwendung von Federkraft zur Korrektur des Klumpfußes stammt von HEUSNER. Sie besteht in der Verwendung von Stahldrahtserpentinen und der Gewinnung eines Angriffspunktes an dem Fuß der Gegenseite. Verwendbar ist die Konstruktion besonders bei doppelseitigen Erkrankungen gleichen Grades. Die verschiedenen Komponenten der Deformität werden durch entsprechend verschiedene Biegungen der Serpentine angegriffen.

Um die Einwärtsrotation der Füße zu korrigieren, werden an den beiden Enden einer geraden Serpentinschiene (Fig. 1279a) die Schuhe des Kindes so befestigt, daß die Spitzen nach außen stehen, also in auswärts rotierter Fußstellung (Fig. 1279b); dabei werden die rund gebogenen Federenden nach der Art von Sporen in die Absätze der Stiefelchen eingeschoben. Die Kinder behalten den Apparat des Nachts an und können sich damit ziemlich frei im Bette bewegen, da die Feder nach allen Richtungen

nachgibt, aber immer wieder sich bestrebt, in ihre Anfangsstellung zurückzukommen. Wenn eine Supinationsstellung korrigiert werden soll, so werden die beiden Enden der Feder, welche die Schuhe tragen, stumpfwinklig emporgebogen, so daß die Beinöffnungen der Schuhe einander entgegen gerichtet werden. Auf diese Weise drängen sich die Füße durch die Feder gegenseitig in Pronation (Fig. 1279 c). Durch eine um den Knöchelteil des Fußes gelegte Spannlasche werden die Füße in den Schuhen unverrückbar festgehalten, damit sie die Drehungen, welche die Feder den Schuhen aufzwingt, auch wirklich mitmachen; vom unteren Ende der Lasche gehen 3 Paar Befestigungsbänder aus, die durch Löcher im Oberteil der Schuhe unter die Sohlen geleitet werden, wo sie paarweise zusammengebunden werden. Hat man es mit einem einseitigen Klumpfuß zu tun, so muß man den gesunden Fuß, damit er nicht auch beeinflußt wird, durch eine feste Lederkapsel schützen.



Fig. 1279 a, b, c. **Heusners Serpentindrahtschiene zur Klumpfußkorrektur.**

Als **elastische Korrektionskraft** ist in zahlreichen Konstruktionen auch der **elastische Zug**, insonderheit ausgeübt durch die **Gummibänder**, verwendet.

Als Prototyp für diese Konstruktionen diente ein **Bandagenverband** von **Barwell** (Fig. 1280 a, b und c), der in verschiedenen Modifikationen für alle möglichen Fußdeformitäten verwendbar ist und natürlich auch zur Korrektion des Klumpfußes dienen kann. Barwell benutzt einen oder mehrere elastische Stränge, welche er zwischen dem Oberteil des Unterschenkels und dem Fuß ausspannt. Die Stränge erhalten durch Heftpflasterstreifen, welche mit Schlingen und Oesen und kleinen Schienen armiert sind, ihre Angriffspunkte. Diese Angriffspunkte werden so gelegt, daß durch die Wirkung der gespannten Gummistränge die beabsichtigte Korrekturwirkung zu stande kommt. In unserer Abbildung (Fig. 1280 c) ist die Korrekturwirkung für einen Plattfuß wiedergegeben; will man Klumpfuß korrigieren, so setzt man natürlich die unteren Angriffspunkte der Gummistränge an den Außenrand des Fußes. Wir erhalten dann das Bild, wie wir es an dem

SAYREschen Bandagenverband wieder finden (Fig. 1281). Die folgende Fig. 1282 von SAYRE zeigt die Verbindung dieses Gummizuges mit einem Schuh.

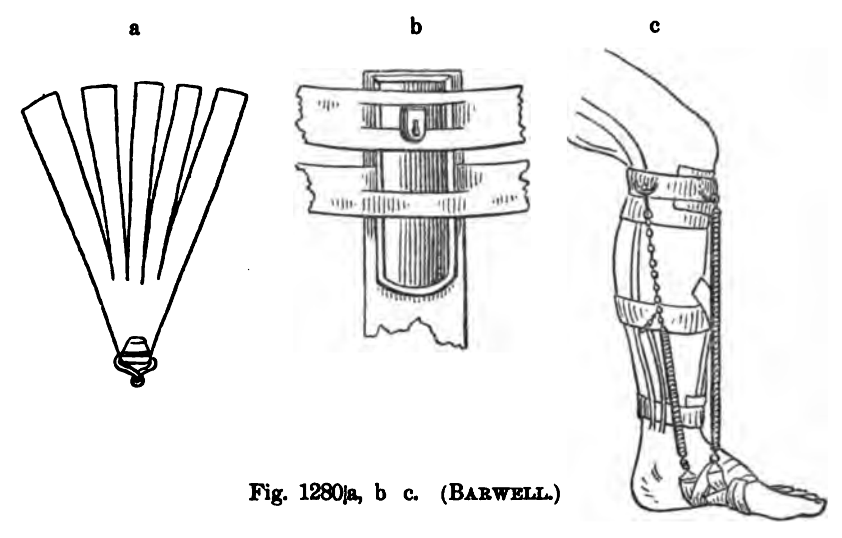


Fig. 1280 a, b c. (BARWELL.)

Der Bandagenverband von WILLARD (Fig. 1283) unterscheidet sich von diesen Verbänden nur dadurch, daß er die Ansatzpunkte für den elastischen Zug durch Schnürspangen vom Fuß zum Unterschenkel zu gewinnen sucht.

Eine, wie mir scheint, wesentliche Vervollkommnung dieser Konstruktionen bedeutet der SPRENGELsche Bandagenverband (Fig. 1284). An einem Fußbrett aus Blech, das an der inneren Seite eine kleine Zunge hat, ist dieser Zunge gegenüber, aber von außen,

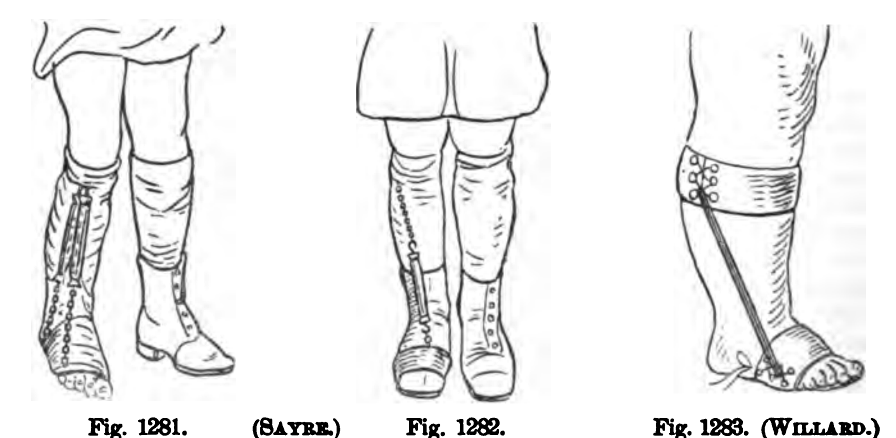


Fig. 1281. (SAYRE.) Fig. 1282. Fig. 1283. (WILLARD.)

ein Haken eingelassen. Auf dieses Fußbrett wird der nach Möglichkeit korrigierte Fuß mit Heftpflasterstreifen fixiert. An der Außenseite des Knies wird ebenfalls mit Heftpflaster ein Ring befestigt, und zwischen diesem Ring und dem Haken des Fußbrettes wird ein Drainrohr ausgespannt, welches nun seinerseits die Korrektionswirkung weiterführt.

Etwa dieselben Eigentümlichkeiten wie der SPRENGELsche Verbandapparat, aber mehr in Apparattechnik ausgeführt, zeigt eine Klumpfußschiene für Neugeborene von SCHULTHESS (Fig. 1285 und 1286). Der Apparat besteht aus einer geränderten Sohle von Blech und einer Unterschenkelinnenschiene: beides mit Leder abgepolstert. Die Sohle trägt auf ihrer unteren Fläche zwei Haken zur Befestigung der Binden, mit welchen das Füßchen auf der Sohle fixiert wird. Die Verbindung von Sohle und Schiene vermitteln zwei Oesen, welche am unteren Ende der vorderen bezw. hinteren Kante der Schiene so angebracht sind, daß ihre Verbindungslinie nach Anlegung des Apparates das Fußgelenk schief von hinten unten nach oben und vorn durchschneidet. Beide Oesen sind quer zur Richtung des Unterschenkels gestellt. In diesen Oesen bewegen sich zwei Drähte, deren einer von der Ferse, der andere von einer dem Ballen der Großzehe entsprechenden Stelle der Blechsohle ausgeht. Die beiden Oesen werden so die Dreh- und Stützpunkte für die Bewegung der Sohle. Als redressierende Kraft wird der Zug eines Gummibandes benutzt (Fig. 1286).

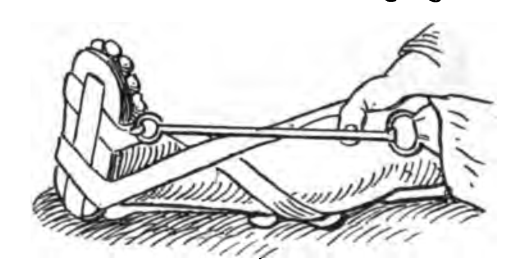


Fig. 1284. (SPRENGEL.)

Bei Anwendung des Apparates wird zuerst der Fuß mit Flanellbinden auf der Sohle fixiert; darnach ebenso die Schiene am Unterschenkel. Bei ungenügend festem Sitz kann noch ein Oberschenkelteil, entsprechend dem für den Unterschenkel, angefügt werden.

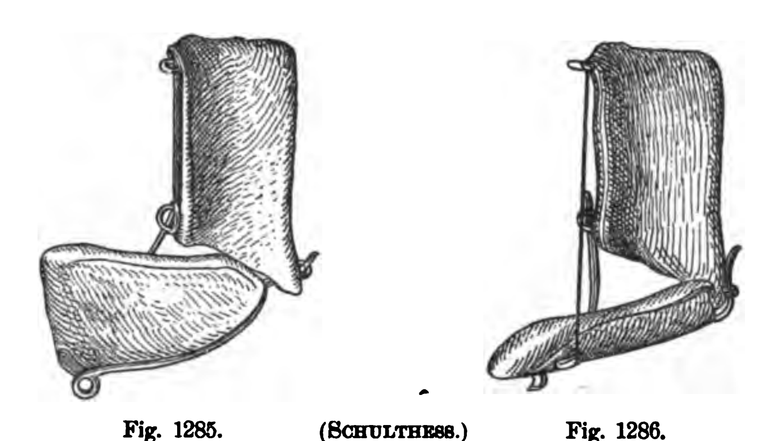


Fig. 1285. (SCHULTHESS.) Fig. 1286.

Wiederum etwas komplizierter, in ihrem Prinzip aber doch nicht abweichend, sind die beiden Bandagen, welche im WINDLERschen und im ESCHBAUMschen Katalog als BARWELLsche verzeichnet sind (Fig. 1287 und 1288). Bei dem zweiten ist eine einfache Außenschiene als Abgangspunkt für den nach dem Außenrand des Fußes verlaufenden doppelten Gummizug benutzt.

Die bestausgearbeitete Bandage des hier besprochenen Typus repräsentiert die Konstruktion, welche FINK für junge Kinder empfiehlt (Fig. 1289 und 1290). FINK arbeitet durch Redressionsverbände der Anwendung der Bandage vor. Die Bandage besteht aus einer Metallsohle, auf welcher der Fuß fixiert wird, aus einer Vorrichtung, durch welche am Bein ein Fixpunkt für den Ausgang des elastischen Zuges gewonnen wird, und aus dem zwischen beiden Teilen ausgespannten Gummizug.

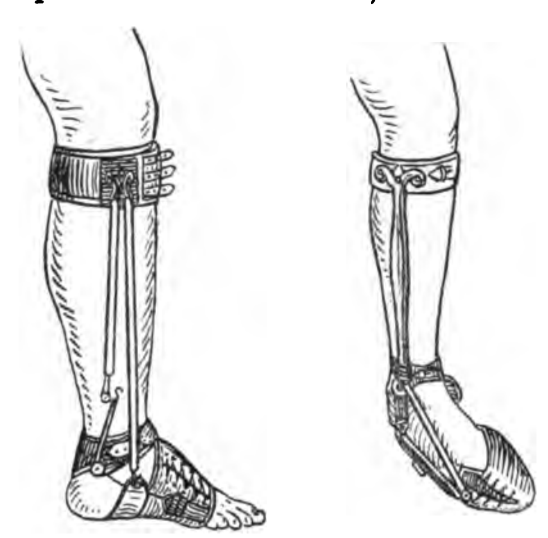


Fig. 1287. Fig. 1288.

Die Sohle bietet eine flache Fläche für die Unterseite des Fußes und durch einen aufgestellten Rand ein Widerlager für die Innenseite desselben. Sie besitzt mehrere Oesen, an denen der Gummizug eingreift. Der Fixationsteil kann verschieden hergestellt werden. Unsere erste Abbildung zeigt ihn aus einem Beckenring und einer Kniekappe, die in Celluloidmulltechnik gearbeitet sind, zusammengesetzt. Beide sind



Fig. 1289. (FINK.)

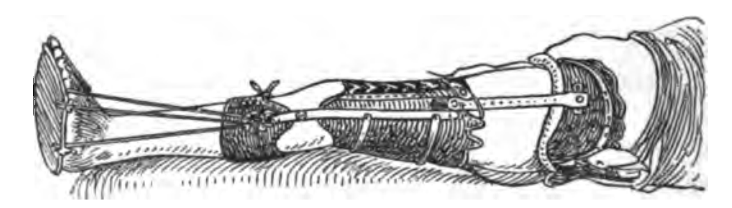


Fig. 1290. (FINK.)

durch Schnallriemen befestigt und miteinander verbunden. Die zweite Abbildung zeigt den Fixationsteil in unserer gewohnten Schienenhülsenmanier hergestellt.

Damit ist nun schon der Uebergang gegeben zu den ambulant zu gebrauchenden Schienenapparaten, welche mit elastischem Zuge arbeiten.



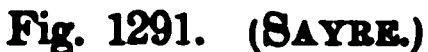


Fig. 1291. (Sayre.)



Fig. 1292. (Sayre.)

Grundtyp für diese ist die Konstruktion von Sayre (Fig. 1291). Der Unterschenkelteil der Schiene besteht aus zwei einfachen Seitenschienen, die oben durch Schnallspangen zusammengehalten werden. Der Fußteil besteht aus einer festen Fersenkappe, in welche der Hinterfuß durch einen über die Vorderseite des Gelenkes herüber-

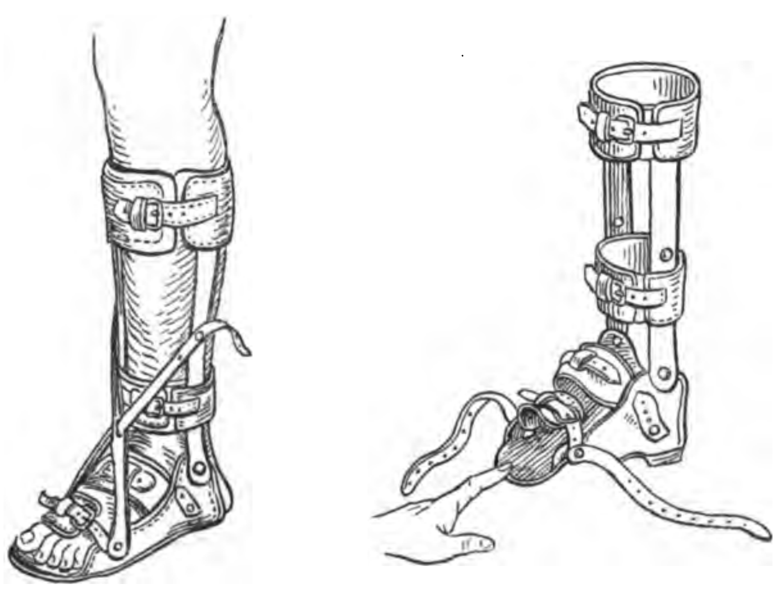


Fig. 1293. (Levy.) Fig. 1294.

gelegten Riemen hineingedrückt wird. Mit diesem Fersenteil ist eine den Mittel- und Vorderfuß umgreifende Hülse verbunden, und zwar ist diese Verbindung gelenkig hergestellt und mit einem Kugelscharnier

versehen. Als wirksame Bestandteile sind zwei elastische Züge angebracht, welche von der Unterschenkelspange zur Fußspitze hinlaufen und die Dorsalflexion, sowie durch verschiedene Einstellung Pronation und Supination des Fußes erzeugen können. Außerdem ist auf der Außenseite zwischen Fersen- und Vorderfußteil ein dritter elastischer Strang eingesetzt, welcher die Abduktion des Fußes bewirkt. — Die Fig. 1292 zeigt dieselbe Konstruktion in etwas anderer Aufmachung.

Der Apparat von Levy (Fig. 1293 und 1294) besitzt ebenfalls zwei elastische Züge, welche den Fuß in Dorsalflexion zu ziehen geeignet sind. Die Fixation des Fußes auf dem Fußblech geschieht durch besonders gelegte Schnallgurte, deren Verlauf aus den Figuren deutlich ersichtlich ist.

Eine wieder einfachere Konstruktion mit elastischem Bande ist der Klumpfußschuh von Kolbe (Fig. 1295). Es ist der schon an anderer Stelle von uns beschriebene Schuh mit einem auf der Außenseite zwischen Vorderfuß und Unterschenkelseitenschiene ausgespannten Gummizug.



Fig. 1295. (Kolbe.)



Fig. 1296. (Stillmann.)

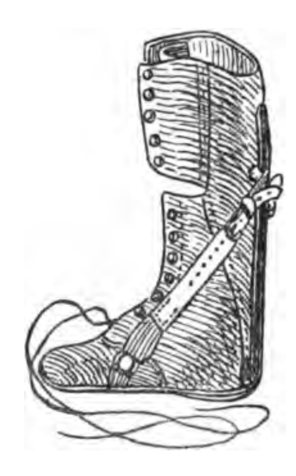


Fig. 1297.

Der Apparat von Stillmann (Fig. 1296) zeigt wiederum, mit einem regelrechten Stiefel verbunden, die Barwellschen Gummizüge. Eigenartig an diesem Stiefel ist noch, daß das Scharnier hinter die Fußgelenksachse gelegt ist; es wird dadurch die Wirkung der in die Dorsalflexion ziehenden Stränge gesteigert. Wir sehen das auch noch an einer anderen Stillmannschen Konstruktion (Fig. 1297). An dieser tritt die Zurücklegung der Fußgelenkscharniere noch deutlicher hervor. Es ist außerdem hier die Sohle des Fußes zweiteilig gehalten und der vordere Teil gegen den hinteren beweglich. Die Bewegung wird durch den auf der Außenseite des Fußes angebrachten elastischen Zug bewirkt. Was an diesem Apparat noch besonders auffällt, das ist die Verbindung mit einer auf die Haut des Oberschenkels und Gesäßes aufgeklebten Heftpflasterkonstruktion; es soll diese Verbindung dazu dienen, Rotationsstellungen einzustellen.

Eine recht zweckmäßige Konstruktion scheint mir noch die von Beely zu sein, von der wir in Fig. 1298 einen einfacheren, in Fig. 1299 einen wirksameren Apparat abbilden wollen. Der erste Apparat besteht aus einer Lederschiene, welche bis an das Kniegelenk hinaufreicht und welche durch eine leicht federnde, vertikale Stahlschiene verstärkt ist.

Diese Schiene ist an ihrem unteren Ende mit der Fersenkappe eines gewöhnlichen Schnürstiefels verbunden. Vom Vorderteil der Stiefelsohle führen an der inneren und äußeren Seite nach der Mitte der hinteren Schiene zwei durch eingesetztes Kautschukband elastisch gemachte Riemen, die vor dem Fußgelenk gekreuzt oder auch nicht gekreuzt geführt werden. Je nachdem wie die Riemen gespannt werden, sind sie im stande, eine Korrekturwirkung auf Fußdeformitäten auszuüben.



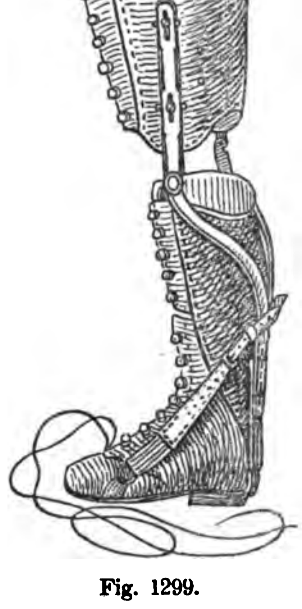


Fig. 1298. (Beely.) Fig. 1299.

Im speziellen soll die Konstruktion für leichte Klumpfußfälle durchaus genügen. — Der zweite Apparat ist noch mit einem Oberschenkelteil versehen und besitzt infolgedessen eine größere Wirksamkeit.

Der Apparat von Neuber und Lang (Fig. 1300), welchen die nächste Figur wiedergibt, besteht aus einer Unterschenkel- und einer Fußhülse, welche durch eine auf der Innenseite gelegene Schiene verbunden sind. In diese Schiene ist ein Doppelscharnier eingefügt; als wirksame Kräfte werden auch hier Gummizüge, die in die Figur nicht eingezeichnet sind, verwendet.

Eine ziemlich umständliche Konstruktion ist die von Willard (Fig. 1301); hier ist versucht, den Abduktionszug am Fuß dadurch wirksamer zu machen, daß er über einen von der Außenschiene vorspringenden Ansatz geleitet ist.

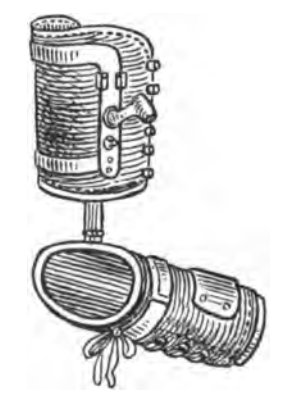


Fig. 1300. (Neuber und Lang.)



Fig. 1301. (Willard.)

In ähnlicher Weise ist auch in der Lückeschen Konstruktion (Fig. 1302) versucht, die Wirkungen des elastischen Zuges besonders kräftig zu gestalten. In welcher Weise das geschieht, geht aus der Abbildung ohne weiteres hervor.





Fig. 1302. (Lücke.)



Fig. 1303. (Hoeftman.)

Elastische Züge finden sich auch verwendet in einer Improvisationskonstruktion von Hoeftman (Fig. 1303). Die Elastizität ist dadurch gewonnen, daß die arbeitenden Züge von federnden Stahlbügeln ausgehen. Die Konstruktion dient zum allmählichen Redressement des Klumpfußes, eventuell nach vorausgegangenem Brisement forcé. Die Herstellung geschieht folgendermaßen:

Eine Gipshanfschiene kommt auf die Rückseite des Unterschenkels und des unteren Teils des Oberschenkels bei leicht gebeugtem Knie. In diese Schiene werden elastische Stahldrähte eingelassen, die entsprechend gebogen werden. Die Schiene wird durch Bindentouren am Bein befestigt. Unter den Fuß kommt ein Brettchen, welches mit Heftpflaster angelegt wird. Zwischen diesem Fußbrett und den Stahldrähten werden in geeigneter Richtung Bindenzüge ausgespannt.



Fig. 1304. (Lassen.)

Wir haben nun noch eine Reihe von Apparaten aufzuführen, welche sich besonders die Aufgabe setzen, die Komponente der Klumpfußdeformität, welche die *Innenrotation* bildet, zu *beseitigen*.

An erster Stelle wollen wir da eine Vorrichtung anführen, welche im Liegen gebraucht werden soll und die wohl von Lassen stammt (Fig. 1304), die aber in mancherlei kleinen Abweichungen auch von

zahlreichen anderen Konstrukteuren ausgeführt worden ist. Sie besteht aus einem Brett und aus zwei Schnürstiefeln. Die Füße des Patienten werden in diese Schnürstiefel gesteckt, die Stiefel dann auf dem in das Bett gelegten Brett fixiert und allmählich in zunehmende Außenrotation auf diesem Brett verschoben.

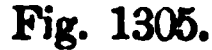





Fig. 1305. (SAYRE.) Fig. 1306.

Als Liegeapparat auch allenfalls zu verwenden sind Konstruktionen von SAYRE (Fig. 1305 und 1306), die durch zwei Stangen, welche beide Füße miteinander verbinden, die Außenrotation herstellen und erhalten wollen. Die Füße stecken in Schienenstiefeln. Mit den Sohlen ist an Ferse und Fußspitze je eine Stange verbunden. Die vordere Stange ist länger, die hintere kürzer.

Die portativen Apparate, welche diesem selben Zweck dienen sollen, müssen sämtlich mit einem Gürtel, welcher sich fest um das Becken herumlegt, versehen sein; sie müssen eine Schienenverbindung zwischen diesem Gürtel und dem Fuß besitzen und Vorrichtungen haben, welche eine Außendrehung des Fußteiles gegen den Beckenteil bewerkstelligen und erhalten können.

In äußerst einfacher Weise kommt dieses Konstruktionsprinzip zum Ausdruck in dem Apparat von WERBER (Fig. 1307). Derselbe besteht aus einem Hüftring, einer Außenschiene, welche herunterreicht bis zu dem Fußteil, auf welchem der Fuß mit Hilfe von Schnallriemen befestigt wird. Am Unterschenkel ist der Apparat noch mit einer Innenschiene versehen. Die Drehstellung des Fußes wird an dieser Konstruktion durch Drehen der am Oberschenkel herunterlaufenden Außenschiene bewirkt.

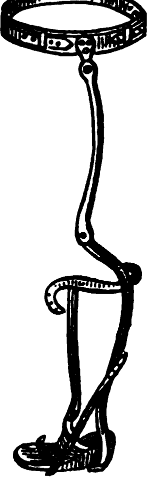


Fig. 1307. (WERBER.)

In primitiverer Weise sehen wir dasselbe Konstruktionsprinzip an der dem ESCHBAUMschen Katalog entnommenen Schiene, welche die Figur 1308 zeigt.

Am BONNETschen Apparat (Fig. 1309) wird die Außenrotation dadurch möglich gemacht, daß die Außenschiene bis zur Trochantergegend heraufreicht, hier mit einem gewöhnlichen Scharnier für Flexion und Extension versehen, ferner jedoch mittelst eines Scharniers mit senkrechter Achse an dem Beckengurt so befestigt ist, daß

mit einer Stellschraube, welche sich mit ihrer Spitze gegen den Beckengurt stemmt, die Außenschiene um das vertikale Scharnier nach außen gestellt und so das Bein in Außenrotation gebracht werden kann.

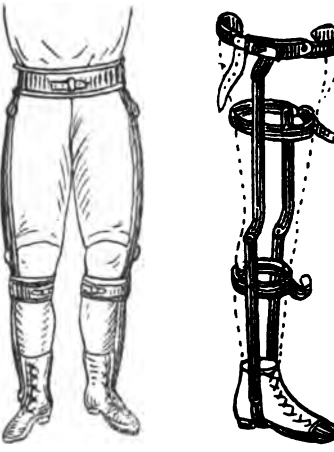


Fig. 1308. (ESCHBAUM.)

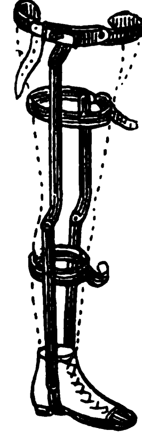


Fig. 1309. (BONNET.)

Elastische Kräfte sind angebracht in dem Apparat von DOYLE (Fig. 1310); es ist hier eine Spiralfeder mit der Außenschiene verbunden, die Außenschiene ist an dem Beckengurt so angesetzt, daß sie sich im Sinne der Außen- und Innenrotation bewegen kann. Die Spiralfeder bewirkt dann die Außendrehung. Im übrigen ist mit dem DOYLEschen Apparat auch noch ein Gummizug am Schuh verbunden. Wir sehen diese Vorrichtungen übrigens auch an dem WERBERschen Apparat. Es ist natürlich jeder der am Fuß angreifenden Korrektionsapparate mit einer dieser Konstruktionen, die speziell der Außenrotation des Fußes dienen, zu verbinden.

BRUNS (Fig. 1311) verwendete zur Erzielung der Außendrehung den elastischen Zug, indem er an dem etwas verlängerten und auswärts gebogenen oberen Ende der Unterschenkelaußenschiene mittelst eines Hakens einen Kautschukschlauch befestigte, der an der hinteren Schenkelfläche herum nach der entgegengesetzten Beckenseite geführt und hier an einem Beckengurt befestigt wird. Es muß natürlich dabei, sobald die Spannung nachläßt, der Schlauch entsprechend verkürzt werden.

TILANUS will das Ziel durch ein elastisches Band, welches ohne Einfügung von Schienen um das Bein geschlungen wird, erreichen

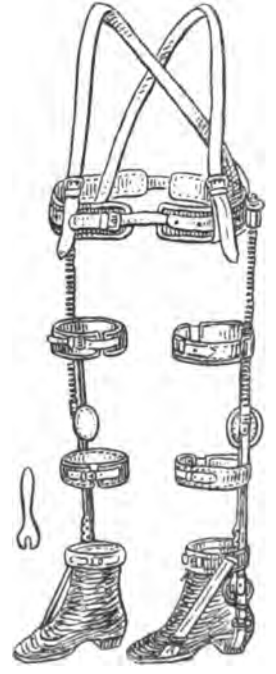


Fig. 1310. (DOYLE.)

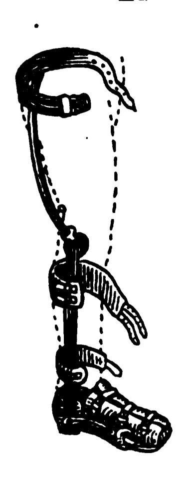


Fig. 1311. (BRUNS.)



Fig. 1312. (TILANUS.)

(Fig. 1312). Die Bandage besteht aus einem ledernen Gurt, welcher um das Becken gelegt wird und welcher zwei Schnallen trägt. Diese sind, falls eine Innenrotation korrigiert werden soll, hinten befestigt, bei Außenrotation vorn. Von den Schnallen gehen elastische Bänder aus, welche in einer Spirale um die Beine gelegt werden und unten an der Sohle entweder an der Außenseite (korrigiert Innenrotation!) oder an der Innenseite (korrigiert Außenrotation!) befestigt werden.

In der Konstruktion von Meusel (Fig. 1313) ist die zur Drehung des Fußes dienende Vorrichtung in die Verbindung von Unter- und Oberschenkelteil gelegt. Der Apparat besteht aus einem Beckengurt mit Oberschenkelschiene, welche dem Hüftgelenk entsprechend ein Scharnier hat, mittelst eines breiten Gurtes in der Oberschenkelmitte angeschnallt wird und mit einem etwas abstehend um die Condylen herumlaufenden Ring endigt. In diesem nun spielt, in Schlitzen verschieb-

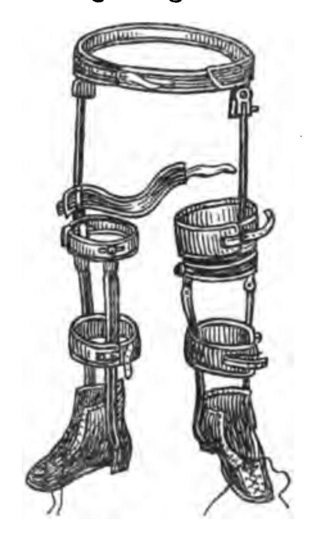




Fig. 1313. (Meusel.)



Fig. 1314. (Sayre.)

lich und mittelst Schrauben feststellbar, der untere Teil des Apparates, der aus zwei Unterschenkelschienen mit Gelenk für Knie- und Fußgelenk und entsprechender Sohle oder Stiefel besteht.

An einem von Sayre (Fig. 1314) angegebenen Apparat ist in die Bein- und Beckenteil verbindende Außenschiene eine Schraube ohne Ende eingefügt, mit deren Hilfe die Außenrotation hergestellt werden kann.

Plattfuß.

Die Behandlung des Plattfußes ist eine der wichtigsten Aufgaben, welche der orthopädischen Technik in der täglichen Praxis gestellt werden. Der Grund dafür ist:

1) die außerordentliche Häufigkeit der Plattfüßigkeit;

2) die durchschlagenden günstigen Erfolge, welche wir mit richtig verordneten und richtig konstruierten orthopädischen Apparaten gerade diesen Fällen gegenüber erreichen, während wir

ohne die orthopädische Technik denselben therapeutisch fast machtlos gegenüberstehen.

Ich habe mich mit den Fragen nach dem Wesen, nach der Entstehung und der Behandlung des Plattfußes ganz speziell beschäftigt. Aus diesem Grunde möchte ich in diesem Kapitel zuerst die Grundsätze, nach welchen ich arbeite, und die Apparate, welche ich verwende, beschreiben, und im Anschluß daran die von anderen Autoren empfohlenen, von mir nicht verwendeten Apparate besprechen.

Die therapeutischen Aufgaben, welche uns der Plattfuß stellt, sind zweierlei, in ihrem Wesen voneinander völlig verschiedene. Als erste und praktisch wichtigste stellt sich uns die Aufgabe, die Plattfußbeschwerden zu beseitigen. Die zweite, praktisch unwichtigere, ist die Aufgabe, den Plattfuß zu korrigieren, d. h. ihn in einen normal geformten Fuß umzuwandeln.

Diese Aufgaben finden wir durchaus nicht in jedem Falle vereinigt zu lösen. Ich brauche nur daran zu erinnern, daß Plattfußbeschwerden sich sehr vielfach an Füßen in ganz charakteristischer Art und Weise bemerkbar machen, ohne daß diese Füße das anatomische Bild des Plattfußes präsentieren, und daß andererseits ausgesprochene anatomische Plattfüße völlig beschwerdefrei funktionieren.

Dieser scheinbare Widerspruch löst sich, wenn wir verstehen, daß es einen Unterschied zwischen dem plattfußbildenden Prozeß und dem fertigen Plattfuß gibt, daß der plattfußbildende Prozeß es ist, welcher die sogenannten Plattfußbeschwerden erzeugt und daß der fertige, zur Ruhe gekommene, sich nicht mehr verschlimmernde Plattfuß beschwerdelos funktioniert.

Haben wir dieses erkannt, so kommen wir damit der Lösung unserer vom Plattfuß gestellten therapeutischen Aufgaben um einen wichtigen Schritt näher. Wir verstehen jetzt, daß wir, wenn es gilt, Plattfußbeschwerden zu beseitigen, nicht die Aenderung der Fußform uns als Ziel zu setzen haben, sondern daß wir in solchem Fall den plattfußbildenden Prozeß außer Tätigkeit setzen müssen, einerlei, wie der Fuß, an dem dieser Prozeß spielt, gestaltet sein möge. Daß ein solcher Fuß das anatomische Bild des Plattfußes in seinen verschiedenen Varietäten zeigen kann, daß ein solcher Fuß aber auch normale Formen, ja sogar eine abnorm hohe Wölbung besitzen kann, werden wir verstehen, wenn wir uns das Wesen und die Ursachen des plattfußbildenden Prozesses klarlegen.

Der Plattfuß — wir schließen hier den angeborenen, den Lähmungs- und den traumatischen Plattfuß aus — ist eine statische Belastungsdeformität. Er entsteht, wenn die statische Beanspruchung des Fußgewölbes die statische Leistungsfähigkeit desselben überschreitet. Den allgemeinen physikalischen Gesetzen folgend muß in solchem Falle ein Eindrücken des Fußgewölbes stattfinden. Dieser plattfußbildende Prozeß nimmt seinen Ausgang von der normalen Fußform, er kann natürlich ebenso an einem Fuß entstehen, welcher von Haus aus eine abnorm hohe Wölbung besitzt. Bis der Prozeß aus einem solchen Fuß das Bild des anatomischen Plattfußes hergestellt hat, vergehen in jedem Fall beträchtliche Zeiten, ja in vielen Fällen wird das anatomische Plattfußbild niemals erreicht. In solchen

Fällen bestehen dann die Plattfußbeschwerden, ohne daß man bei der objektiven Untersuchung das anatomische Bild des Plattfußes findet. Bei den anatomischen Plattfüßen, die wir ohne Plattfußbeschwerden zu sehen bekommen, ist der plattfußbildende Prozeß dauernd oder zeitweise sistiert.

Die Eigentümlichkeiten der Plattfußbeschwerden, ihre Diagnose u. s. w. können wir hier nicht weiter beschreiben, ich verweise auf meine diesbezüglichen Arbeiten [1]). Ebensowenig können wir auf die pathologische Anatomie des Plattfußes eingehen, wir wollen nur erwähnen, daß es erstens Fälle gibt, bei denen die anatomische Veränderung beherrscht wird durch eine Schlaffheit der Weichteile, welche die Knochen des Fußes untereinander und mit den Knochen des Unterschenkels zusammenhalten, des weiteren, daß Fälle von Plattfuß als fast reine Gelenkkontrakturen vorkommen und daß drittens eine Gruppe von Fällen durch Veränderungen der Fußknochen selber charakterisiert wird. Des weiteren haben wir zu bemerken, daß statische, angeborene Lähmungs- und traumatische Deformitäten unter jeder dieser Gruppen vertreten sein können.

Wenden wir uns nun zu der ersten der von uns genannten Aufgaben und sehen wir zu, was wir mit Hilfe der orthopädischen Technik tun können, um einen plattfußbildenden Prozeß außer Wirksamkeit zu setzen. Wenn der plattfußbildende Prozeß erzeugt wird durch ein Ueberwiegen der statischen Inanspruchnahme des Fußes über seine statische Leistungsfähigkeit, so muß dieser Prozeß außer Tätigkeit gesetzt werden können, wenn wir dieses Belastungsmißverhältnis aufheben. Für diese Aufgabe werden uns mechanische Hilfsmittel außerordentlich dienlich sein können. Die Wirkung dieser Hilfsmittel muß darin bestehen, dem Fuß einen Teil der ihn treffenden statischen Belastung abzunehmen und zwar denjenigen Teil, welcher die Ueberlastung bedingt.

Den einfachsten und in sehr vielen Fällen vollständig genügenden Apparat zur Lösung dieser Aufgabe erhalten wir durch eine zweckentsprechende Ausgestaltung des Schuhes. In seiner ursprünglichen Form, in der Form der Sandalen und der Opanken hat der Schuh nur die Aufgabe, den Fuß vor Verletzungen zu schützen. So wie wir heute den Schuh tragen, kommt zu dieser Aufgabe des Schutzes noch die Aufgabe der Arbeitserleichterung für den Fuß hinzu. Ich brauche nicht auszuführen, daß der an das Tragen von Stiefeln gewöhnte Fuß des Kulturmenschen ohne seine Stiefel bei weitem nicht die Arbeitsleistungen vollbringen kann wie mit denselben. Wohl aber muß ich darauf hinweisen, welche Eigentümlichkeiten dem modernen Schuh die Fähigkeit geben, unserm Fuß eine Arbeitshilfe zu gewähren.

An erster Stelle ist da der exakte Sitz des Schuhes zu erwähnen. Wir können nur in einem Stiefel andauernd marschieren, welcher unsern Fuß mit einer gewissen Spannung umgibt. Wir können selbstverständlich nicht in einem zu engen Stiefel gehen, aber ebenso

---

1) A. Schanz, Ueber Plattfußbeschwerden, Plattfußdiagnose und Plattfußbehandlung. Zeitschr. f. orthopäd. Chirurgie, Bd. VI. — A. Schanz, Fuß und Schuh, Stuttgart (Enke) 1904.

können wir nicht in einem zu weiten ausdauernd marschieren. Bei richtigem Sitz gewährt der Schuh unserm Fuß einen Widerhalt, welcher das Ein- und Breitdrücken des Gewölbes durch die auffallende Last verhindern hilft. In dieser Wirkung wird unser Stiefel unterstützt durch das Anbringen der wie ein fester Wall die Ferse umgreifenden Kappe. Ein weiterer für die Hilfsarbeit wichtiger Bestandteil des Stiefels ist der Absatz. Durch das Anbringen des Absatzes unter der Ferse unseres Fußes erreichen wir eine Erhöhung und eine Vergrößerung des Fußgewölbebogens. Da die Größe und die Wölbung dieses Bogens von Wichtigkeit für die Arbeitsfähigkeit unseres Fußes ist, insofern als bis zu einem gewissen Grade der Fuß um so leistungsfähiger ist, je besser er gewölbt ist, so erreichen wir durch den Absatz eine Funktionsverbesserung des mit dem Stiefel bekleideten Fußes. Endlich müssen wir noch erwähnen, daß unser Stiefel dem Fußgewölbe dadurch eine gewisse direkte Stütze geben kann, daß er in dem zwischen Absatz und Sohle gelegenen Teil — dem sogenannten Gelenk — mit besonders widerstandsfähigem Leder gearbeitet wird und sich dort direkt in die Höhlung des Fußes hineinlegt.

Aus eben denselben Gründen, aus denen diese Eigentümlichkeiten unseren Kulturstiefel zu einem Hilfsmittel des normalen Fußes machen, ist ein solcher Stiefel auch geeignet, das Belastungsmißverhältnis an einem an Plattfußbeschwerden krankenden Fuß ganz oder teilweise auszutilgen. Wir werden diese Wirkung des Schuhes verstärken können, wenn wir seine für diese Wirkung maßgebenden Eigentümlichkeiten potenzieren.

Aus diesen Gründen werden wir den Schuh für an Plattfußbeschwerden Leidende in erster Linie besonders exakt sitzend arbeiten müssen. Wir werden, um exakten Sitz zu erreichen, in den meisten Fällen die Form des Schnürstiefels wählen, wir werden dem Stiefel eine besonders widerstandsfähige Kappe geben, wir werden den Teil zwischen Absatz und Sohle hoch aufwölben und besonders kräftig arbeiten lassen, wir werden einen höheren Absatz tragen lassen. Natürlich dürfen wir nirgends übertreiben, vor allen Dingen auch nicht mit dem Absatz so hoch gehen, daß die Sicherheit des Trittes genommen wird.

Mit derartigen Stiefeln kann man, wie ich auf Grund großer Erfahrung berichten kann, in sehr vielen Fällen völlig Genügendes leisten.

Zwei kleine Dinge, durch welche man die Leistung solcher Stiefel noch vervollkommnen kann und die überall zu haben sind, sind der Gummiabsatz und die Gelenkfedern. Legt man auf den Absatz als letztes Blatt eine Weichgummischeibe, so gibt man dem Fuß einen elastischen Auftritt. Legt man in den Teil zwischen Absatz und Sohle das kleine, allen Schuhmachern als Gelenkfeder wohlbekannte Stahlschienchen, so erhöht man damit um ein ganz Beträchtliches die Stützkraft dieses Teiles.

Erweisen sich derartige Stiefel als nicht genügend, so ist das nächste Mittel die Plattfußeinlage. Wie eine solche Plattfußeinlage zu konstruieren ist, ergibt sich aus dem, was wir über die Entstehung der Plattfußbeschwerden gesagt haben. Die Einlage soll den Fuß stützen, sie soll ihm denjenigen Teil der Last,

welcher die Ueberlastung bedingt, abnehmen; sie soll aber nicht eine Aenderung der Fußform herbeiführen oder den Fuß in eine ihm vom Haus aus nicht gegebene Trittform zwingen.

Die Stützung des Fußgewölbes geschieht in einfachster Weise, wenn wir unter dieses Gewölbe ein Hilfsgewölbe unterschieben. Dieses Hilfsgewölbe muß natürlich in seiner Form an das Fußgewölbe angepaßt sein, und es muß eine Tragkraft besitzen, welche genügend groß ist, um den ihm zufallenden Teil der Fußbelastung aushalten zu können. Als ein berechtigter Wunsch ist neben diese Forderungen zu setzen, daß die Einlage in dem von dem Patienten gewöhnlich getragenen Schuh angebracht werden kann.

Aus alledem ergibt sich, daß eine solche Plattfußeinlage in ihrer Form und Stärke reichlich variieren muß. Man kann deshalb von vornherein sagen, daß diese Einlagen für jeden Fall besonders hergestellt werden müssen, daß schablonenhafte, fabrikmäßig hergestellte Einlagen niemals das denkbar vollkommenste werden leisten können.

Die Art und Weise, wie ich selbst die Plattfußeinlagen herzustellen pflege, sei in folgendem beschrieben: Nach Untersuchung des Fußes und Prüfung des getragenen Schuhwerks nehme ich einen Abdruck beider Füße. Nach diesem Abdruck schneide ich aus Papier mir eine Schablone aus, deren Grenzen auf der beigegebenen Fig. 1315 sichtbar angegeben sind. Diese Schablone reicht auf der Fersenseite des Abdruckes etwas über denselben hinaus, auf der Außenseite läuft seine Grenze ungefähr am Außenrande des Abdruckes hin, sie biegt nach vorn zu noch etwas seitlich von demselben ab und geht dann an den Köpfchen der Metatarsen bis nahe an den Innenrand des Abdruckes und kehrt von dort mit einem leichten nach innen konvexen Bogen zur Ferse zurück.



Fig. 1315. Fußabdruck mit eingezeichneter Schablone für eine Plattfußeinlage.

Die hier beschriebene Schablone gilt für Füße, welche die Normalform zeigen oder nicht zu weit von der Normalform entfernt sind. Schwerere Aenderungen der Fußform bedingen Abweichungen, die je nach dem Falle verschieden sind.

Nach diesen Papierschablonen schneide ich aus 3—4 mm dickem Celluloid Platten aus. Diese werden in kochendem Wasser erweicht und aus freier Hand in die Form gebogen, welche die Einlage haben soll.

Um diese Form zu finden, muß man sich den Fuß genau ansehen, seinen Wölbungsgrad beurteilen, etwa vorhandene Druck- und Schmerzpunkte beobachten. Man muß daran denken, daß der Druck, welchen die Einlage gegen das Fußgewölbe natürlich ausüben muß, wenn dieselbe dem Gewölbe Stütze bieten soll, auf alle Punkte

möglichst gleichmäßig verteilt werden muß. Man darf also nicht an einzelnen Stellen stärkeren Druck, an anderen wieder weniger Druck geben. Die richtige Herstellung der Einlagen ist, wenn man diese Punkte beachtet, schließlich nur eine Sache der Uebung, die allerdings unbedingt erworben werden muß. Die Formen, welche man bei der Herstellung dieser Einlagen erhält, sind sehr verschieden, Fig. 1316 zeigt eine solche Celluloideinlage. Die Form, welche sie besitzt, ist die für einen anatomisch annähernd normalen Fuß.

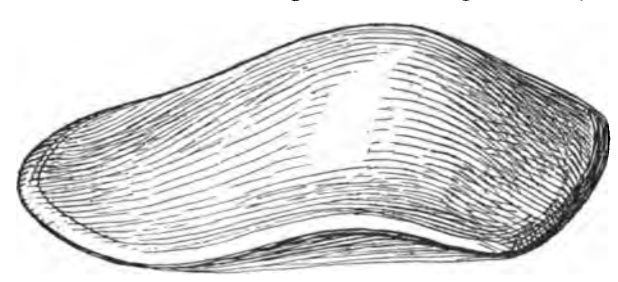


Fig. 1316. Plattfußeinlage aus Celluloid (SCHANZ).

Diese Celluloideinlagen können bis zu einem gewissen Grade als Dauereinlagen getragen werden. Die Elastizität, die Eigenschaft des Celluloid, ein schlechter Wärmeleiter zu sein, machen diese Einlagen für den Fuß außerordentlich angenehm. Ein Nachteil aber haftet dem Celluloid an, das ist die Unsicherheit seiner Haltbarkeit. Man bekommt aus derselben Bezugsquelle, in derselben Lieferung, ja in derselben Platte Material, welches allen gerechten Ansprüchen an die Formbeständigkeit und an die Dauerhaftigkeit der Einlagen vollständig entspricht, und man bekommt auch Material, welches in Bezug auf die Formbeständigkeit und Haltbarkeit vollständig versagt. Deshalb tut man gut, diese Celluloideinlagen nur von Personen tragen zu lassen, welche in der Lage sind, sich häufiger die Einlagen frisch aufbiegen zu lassen und sich neue Einlagen zu beschaffen oder von solchen, welche ganz besonders empfindliche Füße haben. Für alle anderen empfiehlt es sich, die Einlagen nach der Celluloideinlage, die dann als Muster bei der Arbeit dient, in Metallen ausführen zu lassen (Fig. 1317). Als dasjenige Metall, welches sich mir nach vielen Versuchen als das zweckmäßigste dafür erwiesen hat, nenne ich das Durana. Dieses Durana ist leicht zu bearbeiten, es ist haltbar, besitzt große Elastizität und Zähigkeit und läßt sich durch einfaches Putzen leicht blank und sauber erhalten. Zu Plattfußeinlagen verwende ich Duranablech in der Stärke von 0,8—1,2 mm. Die schwächeren Sorten des Bleches pflege ich durch Stahlschienchen, welche auf der Unterseite der Einlage, so wie unsere Fig. 1318 zeigt, untergenietet werden, zu verstärken.

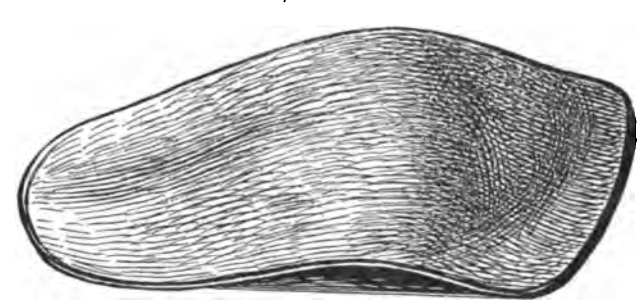


Fig. 1317. Plattfußeinlage aus Duranablech (SCHANZ).

Die fertige Einlage wird so wie sie ist in den Schuh hineingelegt, sie wird in demselben nicht befestigt. Der auf die Einlage tretende Fuß drückt und hält dieselbe an ihrem richtigen Platz, so etwa wie die Platte eines künstlichen Gebisses sich am Gaumen festsaugt. In einen normal gebauten Stiefel läßt sich eine solche Einlage ohne weiteres hineinlegen, nur muß der Stiefel über den First herüber nicht zu eng sein. Schnürstiefel gewähren dort in jedem Falle genügenden Platz, wenn sich dann vielleicht auch die Schnürung nicht vollständig zusammenziehen läßt. Ist man in der Lage, zu den Einlagen besondere Stiefel herstellen zu lassen, so nimmt man dazu Schnürstiefel, denen man über den First herüber etwas mehr Leder gibt und die man im übrigen so konstruiert, wie wir oben für Plattfußstiefel empfohlen haben.

Erwähnen will ich noch, daß es sich nicht empfiehlt, die Einlagen, wie vielfach gewünscht wird, mit einem Ueberzug zu versehen. Man erhält dadurch nur eine unnütze Steigerung des Gewichtes. Von Vorteil aber kann es sein, ein Stück festes Leder vorn an die Einlage anzunieten, so daß der vorderste Teil des Fußes auf dieses Leder auftritt. Die Einlage wird dadurch verhindert, sich gegen die Innenwand des Schuhes zu verschieben und dort das Leder durchzureiben; es kommt auch nicht so leicht vor, daß der vordere Rand der Einlage sich in die Brandsohle einschneidet, was leicht geschieht, wenn die Einlage zu lang ausgefallen ist.



Fig. 1318. Durch Stahlschienen verstärkte Duranaeinlage.

Mit diesen Einlagen kommt man in der bei weitem größten Zahl der Fälle zum Ziele. Nur ganz besonders schwierige Fälle erheischen noch eine weitere Vervollkommnung der Stützvorrichtung. Man erreicht diese Vervollkommnung, wenn man zu dem mit der Einlage versehenen Schuh noch eine Fuß-Unterschenkelschiene hinzufügt (Fig. 1319). Es geschieht dies am einfachsten dadurch, daß man an den Stiefel eine doppelte, bis zum oberen Teile des Unterschenkels heraufgehende Seitenschiene ansetzt und diese Schiene mit Fußgelenkscharnier und Schnallspange versieht. Es ist diese Konstruktion zweckmäßiger und wirksamer als die früher von mir verwendete, welche in einer direkten Verbindung der Einlage mit diesen Seitenschienen bestand und bei der auch die Seitenschiene mit in den Stiefel hineingebracht wurde (Fig. 1320).

In Fällen, wo eine besonders hohe Valgusstellung des Fußes vorhanden ist, kann man zu diesen Schienen noch eine Knöchelbandage hinzufügen. Man führt von einem oberhalb des Fußgelenkscharniers auf der Außenschiene angebrachten Knopf um den inneren Knöchel herum einen Riemen, dem man eine gewisse Spannung gibt.

Erwähnen will ich auch noch, daß man besonders bei weichen Kinderfüßchen die Valgität mit Vorteil schon durch eine Verstärkung der Kappe und des Schuhschaftes auf der Innenseite bekämpfen kann. Diese Verstärkung erreicht man am ein-

fachsten dadurch, daß man ein paar Fischbeinstäbchen an die Innenseite des Schuhes legt, so daß dieselben am inneren Knöchel bis zum oberen Rande des Schaftes in die Höhe laufen (Fig. 1321).



Fig. 1319. Plattfußstiefel mit Einlage und Schiene (SCHANZ).

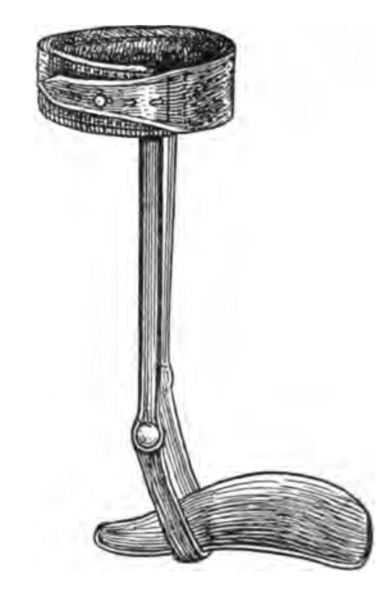


Fig. 1320. Plattfußeinlage mit Unterschenkelschiene (SCHANZ).

Wo die im Vorstehenden beschriebenen Konstruktionen noch nicht Genügendes leisten, ist uns als letztes und wirksamstes Mittel endlich noch der Schienenhülsenapparat gegeben (Fig. 1322). Der Apparat muß Fuß und Unterschenkel umfassen, er muß ganz besonders exakt anliegen, man muß dabei darauf achten, daß die Condylen der Tibia sich an dem oberen Rande der Unterschenkelhülse sehr gut



Fig. 1321. Plattfußstiefel für kleine Kinder mit Fischbeinverstärkung des Schaftes.



Fig. 1322. Schienenhülsenapparat für Plattfuß.

einfügen. Am Fußteil muß man besonders auf die richtige Modellierung der Sohle sehen. Es genügt keinesfalls, wenn man einen einfachen Gipsabguß, wie wir ihn sonst gewöhnlich für die Apparate nehmen, den Plattfußapparaten zu Grunde legt. In einem so gearbeiteten Apparat findet das Fußgewölbe niemals die denkbar beste Stütze. Am sichersten erreicht man diese, wenn man den Patienten mit dem noch nicht erstarrten Modellgipsverband in ein Spreukissen treten läßt und durch Andrücken dieses Kissens gegen die Fußhöhlung die richtige Druckverteilung gewinnt (s. Fig. 76). Man erreicht auf diese Weise bessere Modelle, wie wenn man das anders genommene Fußmodell nachmodelliert. Natürlich kann man auch noch

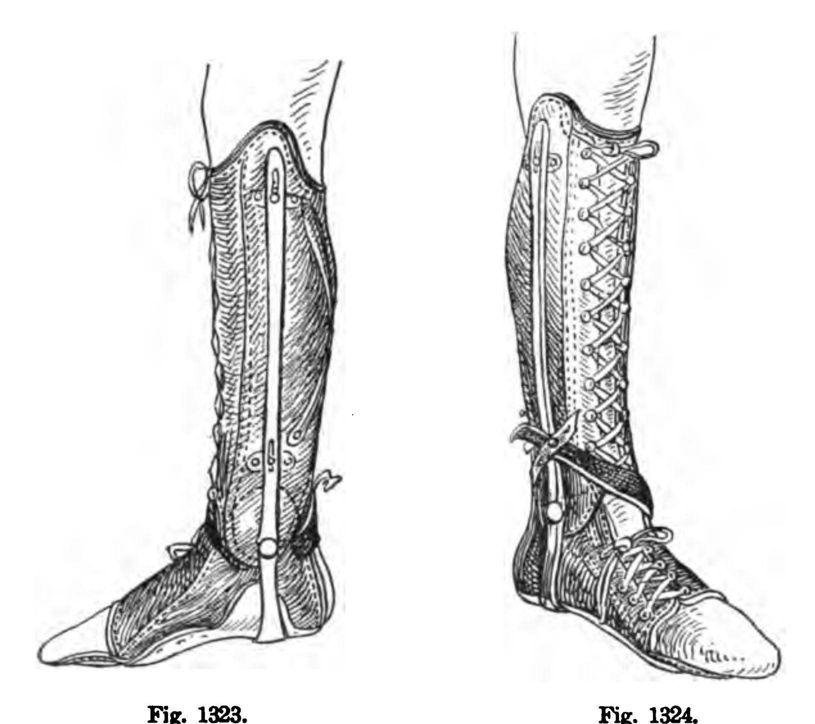


Fig. 1323. Fig. 1324.

Fig. 1323 und 1324. Schienenhülsenapparat mit Knöchelzug (SCHANZ).

mit einem solchen Schienenhülsenapparat einen Valguszug ebenso wie mit der einfachen Doppelschiene verbinden. Dies zeigen Figg. 1323 und 1324. Bei diesem Apparat ist die Fußhülse bis über den inneren Knöchel herauf fortgesetzt, auch die Sohle hat einen nach aufwärts zeigenden Fortsatz. Er ist dadurch besonders wirksam gemacht.

Die im vorstehenden beschriebenen Apparate geben für jeden Fall einen genügenden Ausweg, um der Aufgabe der Bekämpfung der Plattfußbeschwerden gerecht zu werden.

Wir wenden uns nun zu den Apparaten, welche wir benützen können, um die Form des Plattfußes in die normale Form des Fußes zurückzuführen. Hier können wir uns kürzer fassen: denn erstens ist, wie schon gesagt, dies eine verhältnismäßig

selten uns gestellte Aufgabe, sodann aber haben wir zu ihrer Erfüllung in den Apparaten, welche im vorstehenden beschrieben sind, auch die zur Verfügung stehenden Mittel. Wenn wir einen Plattfuß auf eine richtig gebaute Einlage auftreten lassen und das Belastungsgleichgewicht in dem Fußgewölbe herstellen, so geben wir damit dem im Körper normalerweise vorhandenen Bestreben, richtige Körperformen herzustellen, freie Bahn, und dieses Bestreben führt in der Tat recht häufig zu vollem Erfolg. Besonders kann man das an Kinderfüßchen beobachten, und nicht nur etwa an kindlichen Plattfüßen, welche durch das statische Belastungsmißverhältnis Plattfüße geworden sind, sondern auch an angeborenen Plattfüßen, wenn dieselben nicht allzu hohe Grade erreicht haben. Wir sehen aber auch einen formverbessernden Einfluß dieser Einlage noch im späteren Leben, wir sehen vor allen Dingen auch spastisch fixierte Plattfüße sehr häufig noch unter der Wirkung der Einlagen, eventuell verbunden mit Schienen, zu normalen Formen zurückgehen. Wo wir damit nicht zum Ziele kommen, bleibt uns eigentlich nur der Schienenhülsenapparat, mit dem wir nach Art des Etappenredressements die Korrektur ausführen können. Wir arbeiten den Apparat zunächst auf ein in mäßiger Korrekturstellung genommenes Modell; wir ändern, wenn der Fuß sich dem Apparat angepaßt hat, dieses Modell steigend bis zur Form der Ueberkorrektur um und lassen den Patienten weiter in diesem Apparat gehen. Gerade für diesen Fall ist es wichtig, daß man den Patienten auf dem Apparat gehen läßt, nicht etwa weil das Transformationsgesetz von Julius Wolff unter der funktionellen Belastung die Umänderung des Knochens besorgt, sondern weil die Last des Körpers beim Auftreten den Fuß immer wieder in die Formen, die ihm der Apparat vorschreibt, hineinpreßt.



Fig. 1325.



Fig. 1326.

Fig. 1325 und 1326. Plattfußstiefel von Beely.

Nachdem ich so das von mir in der Plattfußbehandlung verwendete Arsenal vorgeführt habe, will ich mich dazu wenden, die von anderen Orthopäden gebrauchten Konstruktionen zu beschreiben.

Beginnen wir wiederum zunächst mit dem Stiefel, so habe ich an erster Stelle den Beelyschen Plattfußschuh (Fig. 1325 und 1326) zu erwähnen. Beely wollte dem Plattfuß einen anderen, statisch günstigeren Auftritt geben und gab deshalb unter den Fuß eine schiefe Ebene, indem er Absatz und Sohle auf der Innenseite erhöhte und nach außen zu abschrägte. Zugleich vermehrte er die Stützkraft des zwischen Absatz und Sohle gelegenen Schuhteiles — des Gelenkes — dadurch, daß er auf der Innenseite den Absatz nach vorn zu spornartig fortsetzte.

Diese Fortsetzung des Gelenkes nach vorn ist von anderen noch weiter ausgebildet worden, so weit, daß der ganze Hohlraum zwischen Absatz und Sohle ausgefüllt wurde (Fig. 1327). Es wurde dadurch unmöglich gemacht, daß dieser Gelenkteil sich unter der Wirkung des aufruhenden Plattfußes nach unten durchdrückt, wie man das an von Plattfüßigen getragenen Stiefeln so außerordentlich häufig zu sehen bekommt.



Fig. 1327. Plattfußstiefel mit ausgefülltem Gelenk.

In etwas anderer Weise stellt Staffel die schiefe Ebene für den Auftritt des Fußes her. Er bringt in dem Stiefel eine auf der Brandsohle aufliegende, durch den ganzen Stiefel von rückwärts bis vorn reichende, von innen nach außen schräg abfallende Einlage an. Um das Oberleder durch den auf dieser Ebene nach außen abrutschenden Fuß nicht nach außen herausdrücken zu lassen, verlängert er die Kappe auf der Außenseite nach vorn und verstärkt sie durch einen Winkel aus starkem Eisenblech (Fig. 1327).

Kommen wir nun zu den Einlagen, so haben wir da zunächst zu erwähnen die einfachen harten Lederstücke, welche von den Schuhmachern so gern als eine Art Fortsetzung der Kappe an die Innenseite des Schuhes gelegt werden. Werden diese Einlagen auf einem richtig gebauten, d. h. hochgesprengten Leisten geformt, so erfüllen sie, wenigstens so lange sie frisch und durch Nässe nicht widerstandsunfähig geworden sind, ganz gut ihre Aufgabe. Sie übertreffen an Wirksamkeit wesentlich die sonst auch vielgebrauchten, auf der Innenseite der Sohle der Höhe der Fußwölbung entsprechend eingeklebten Filz- oder Gummistücke.

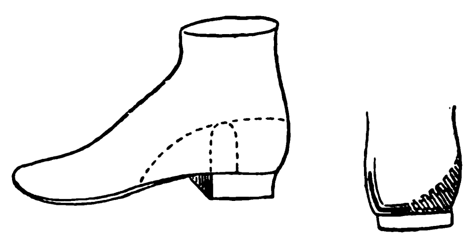


Fig. 1328. Plattfußstiefel nach Staffel.

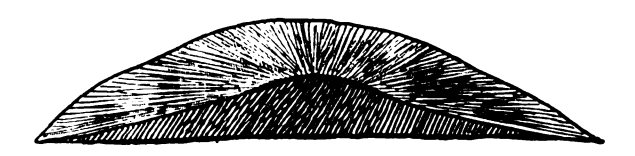


Fig. 1329.

Besonders gilt das auch von den Dröllschen Weichgummieinlagen (Fig. 1329, 1330 und 1331). Diese Einlagen sind in verschiedenen Größen im Handel und werden eben wegen ihrer Weiche gern benützt. Sind sie richtig ausgewählt und richtig angebracht, so bewirken sie in der Tat zunächst eine angenehme Erleichterung.

Diese Erleichterung geht aber sehr bald verloren deshalb, weil sich die Einlage mitsamt dem unter ihr liegenden Schuhteil nach unten in den Hohlraum zwischen Absatz und Sohle durchdrückt und damit

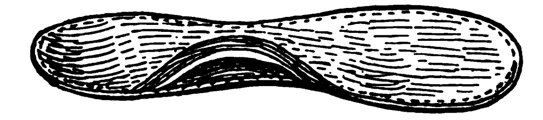


Fig. 1330.

natürlich ihre Stützkraft verliert (Fig. 1332). Bis zu einem gewissen Grade kann man dem abhelfen, wenn man die obengenannte Gelenkfeder in den Schuh einarbeiten läßt, oder wenn man den Gelenkraum, wie eben auch beschrieben, ausfüllt.



Fig. 1331.

Fig. 1329—1331. Dröllsche Weichgummieinlage.



Fig. 1332. Schuh mit Weichgummieinlage. Gelenk niedergetreten.

Neuerdings findet man bei den Schuhmachern ziemlich verbreitet *Einlagen, welche aus einem Stück Hartleder und einem unter dieses gelegten kleinen Stahlschienchen bestehen* (Fig. 1333 und 1334). Richtig ausgewählt und richtig angebracht sind diese Einlagen für leichtere Fälle ganz zweckmäßige Mittel.

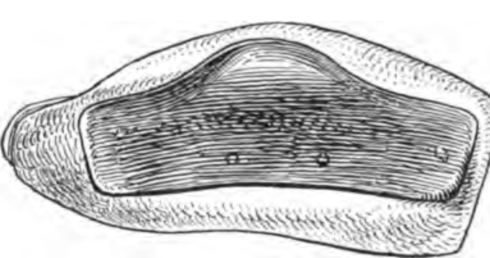


Fig. 1333.

Fig. 1334.

Weniger gilt dies von den ebenfalls im Handel befindlichen, von Evens und Pistor vertriebenen Einlagen (Fig. 1335 und 1336), welche aus einem durch eingestanzte Schlitze elastisch gemachten Stahlblech und einer über dieses gelegten dünnen Celluloidplatte bestehen. Es ist an diesen Einlagen die Wölbung ganz besonders unzweckmäßig angelegt, so daß unerträglicher Druck in der Gegend des Os naviculare entsteht.

Auch an der von Hoffa verwendeten Einlage, die sich an die von Fötzsch angegebenen Formen (Fig. 1337)

anschließt, und welche die Ausgangsform für die von mir verwendeten Einlagen darstellt, ist die Verteilung der Wölbung unzweckmäßig; es entsteht auch hier ein zu scharfer Druck in der Gegend des Os naviculare und es entsteht durch die Art der Wölbung eine ungenügende Federung der ganzen Einlage.



Fig. 1335. (Evens und Pistor.) Fig. 1336.

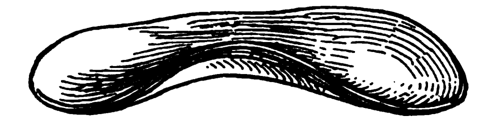


Fig. 1337. (Hoffa-Fötzsch.)

Die Elastizität der Einlage, welche ich durch das Treiben derselben erreiche, sucht Lengfellner durch Unterlage einer Stahlbandfeder zu gewinnen (Fig. 1338 und 1339). Die Feder, aus dünnem Bandstahl in den von der Abbildung gezeigten Windungen zusammengelegt, wird unter den inneren Rand der Einlage untergenietet. An dieser Einlage treten am vorderen und hinteren Rand ein paar Nietzapfen unten aus der Einlage heraus. Sie sollen dazu dienen, den Halt der Einlage im Schuh zu sichern, dadurch, daß sie sich in die Brandsohle eindrücken.

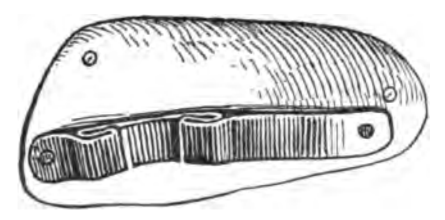
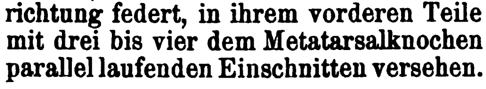
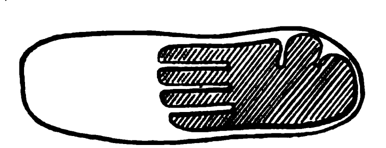




Fig. 1338. (Lengfellner.) Fig. 1339.

Durch gute Federung zeichnet sich besonders die Beelysche Einlage aus (Fig. 1340). Dieselbe ist aus gehärtetem Stahl gefertigt. Sie unterstützt den Fuß von der Ferse bis zu dem Metatarsalköpfchen und ist, damit sie nicht nur in der Längs-, sondern auch in der Querrichtung federt, in ihrem vorderen Teile mit drei bis vier dem Metatarsalknochen parallel laufenden Einschnitten versehen.





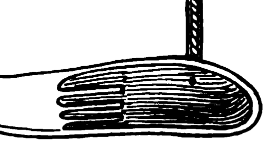


Fig. 1340. (Beely.) Fig. 1341.

Aehnliche Einschnitte befinden sich auch im hinteren Teile an der inneren Seite, wenn hier die Stahlsohle hoch hinaufreicht. Es läßt sich mit der BEELYschen Einlage in bequemer Weise auch eine Seitenschiene verbinden; diese Seitenschiene, welche bis kurz über den Knöchel herauf geführt wird, ist mit der Sohle und mit ihrem Schnallbande beweglich verbunden, damit die notwendigen Fußgelenkbewegungen beim Gehen erlaubt werden (Fig. 1341). Ein Scharnier ist nicht angebracht.

Von anderen Orthopäden wiederum ist weniger auf die Federung der Einlagen Rücksicht genommen worden; sie haben versucht, dafür durch ein exaktes Fassen des Fußes die Stützkraft der Einlage zu erhöhen. Wir sehen dies z. B. an den Sandalen aus dem ESCHBAUMschen Katalog (Fig. 1342 und 1343), für deren Anfertigung übrigens ESCHBAUM das nach meiner Erfahrung recht unzweckmäßige Aluminium benutzt.



Fig. 1342. (ESCHBAUM.) Fig. 1343.

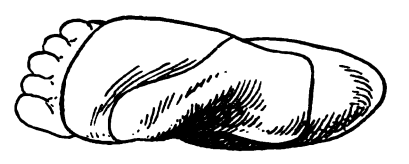
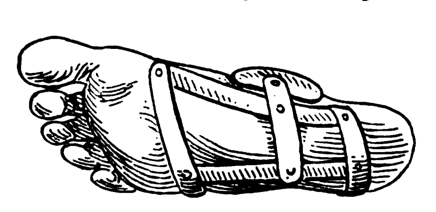


Fig. 1344. (WHITMAN.)

Ganz ähnlich dieser ESCHBAUMschen Sandale ist die Einlage, welche WHITMAN verwendet (Fig. 1344), nur ist an der WHITMANschen Einlage versucht, durch Beschneiden der Einlage das Gewicht zu vermindern. Es sind diejenigen Teile hier weggelassen, welche nicht direkt eine Stützwirkung auf den Fuß ausüben.

Natürlich müssen die Einlagen von BEELY, ESCHBAUM und WHITMAN über Gipsmodell gearbeitet werden.



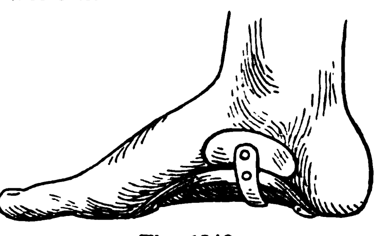
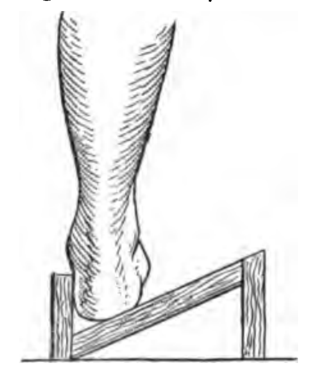
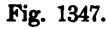


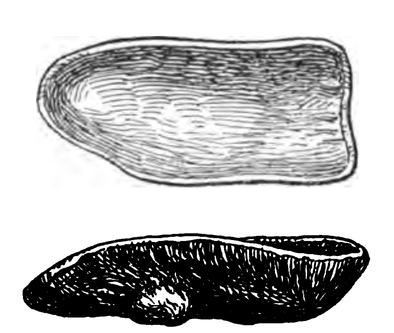
Fig. 1345. (LOVETT.) Fig. 1346.

Die von WHITMAN benutzte Form zeigt auch eine Einlage, welche LOVETT (Fig. 1345 und 1346) benutzt, die aber nicht aus einem Stück, sondern aus zusammengenieteten Stahlbandstreifen besteht. Diese Einlage ist natürlich leichter an Gewicht und sie ist elastisch. Wenn sie genügend haltbar hergestellt werden kann, ist sie eine recht brauchbare Konstruktion.

LANGE hat diese Einlagen in geringerem Gewicht herzustellen gelehrt; er benützt Stoff, Stahldraht und Celluloid-Acetonlösung und formt damit auf dem Gipsmodell die Sandalen. Er legt zuerst eine

Gurtschicht auf, imprägniert diese sodann mit der Celluloid-Acetonlösung und bringt des weiteren noch mehrere solche Schichten an, in die er einen oder mehrere federnde Stahldrähte, welche in geeigneter Weise gebogen sind, einarbeitet. Nachdem die Einlage erhärtet ist, werden ihre Ränder geglättet, sie wird mit Leder überzogen und in den Stiefel eingelegt. LANGE hat noch besondere Regeln gegeben für die Herstellung der Modelle, auf die diese Einlagen gearbeitet werden sollen.



Fig. 1347.


Fig. 1348. (LANGE-HOFFA.)

Er läßt den Patienten auf einer schiefen Ebene, wie sie unsere Fig. 1347 zeigt, auftreten, und erhält so ein Modell, welches den Fuß in mäßiger Supinationsstellung wiedergibt. Dieses Modell wird noch durch Aushöhlen der Sohle nachmodelliert. Die LANGEschen Einlagen haben in neuerer Zeit große Beliebtheit erlangt, sie sind von Verschiedenen wiederum verschiedentlich modifiziert worden. Ich möchte davon nur erwähnen die Modifikation von HOFFA (Fig. 1348), welche darin besteht, daß unter die Höhlung der Einlage einige Korkstückchen untergeklebt werden, welche eine bessere Stützung der Einlage im Stiefel erlauben.

Was den Wert dieser LANGEschen Einlagen anbetrifft, so ist es zweifellos, daß dieselben ihrer Leichtigkeit wegen und deshalb, weil sie schlechte Wärmeleiter sind, angenehm zu tragen sind. Was mir dieselben unzweckmäßig erscheinen läßt, ist die große Umständlichkeit ihrer Herstellung und Umänderung. Auch machen diese Einlagen einen besonderen Stiefel, der recht plump aussieht, notwendig.

Eine Vervollkommnung der Stützwirkung suchte MARCINOWSKY dadurch zu erreichen, daß er eine innere Unterschenkelseitenschiene mit der Einlage verband und durch eine Bandage den Fuß auf der Sohle befestigte (Fig. 1349).


Fig. 1349. (MARCINOWSKY.)

Wir kommen nun zu einer Reihe von Konstruktionen, welche einen Gurt unterhalb der Fußhöhlung durchziehen und den Fuß auf diesen gespannten Gurt aufruhen lassen. In einfachster Form sehen wir dieses Prinzip in dem aus dem WINDLERschen Katalog

stammenden Plattfußschuh für kleine Kinder (Fig. 1350). Es ist hier der Fuß in einen einfachen Schnürstiefel gesteckt; am Außenrande der Fußsohle ist innen in dem Schuh, etwa dort wo die Sohle beginnt, ein Lederriemen festgenäht. Dieser Riemen ist unter dem Fuß durchgezogen, in der Höhe des inneren Knöchels aus dem Schuhschaft herausgeleitet zu einer um das Knie geschnallten Bandage, an der er unter Zug befestigt wird.

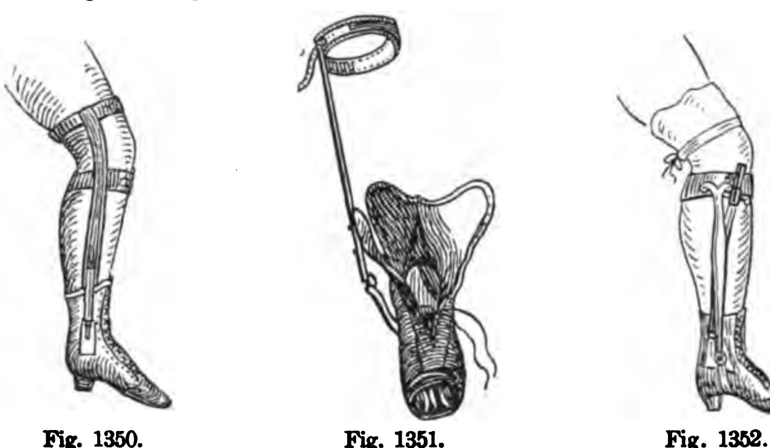


Fig. 1350. Fig. 1351. Fig. 1352.

Wirksamer sehen wir diesen Tragriemen an der Maschine aus dem Eschbaumschen Katalog (Fig. 1351). Der Ursprung und der Verlauf des Tragriemens ist genau derselbe, er ist aber hier mit seinem freien Ende an eine innere Unterschenkelseitenschiene befestigt.

Dieselbe ist an der nächsten wieder aus dem Windlerschen Katalog stammenden Konstruktion (Fig. 1352) ebenfalls verwendet, nur ist der Riemen hier etwas weiter rückwärts aus dem Schuh herausgeleitet und an der Schnallspange der Unterschenkelschiene oben befestigt.



Fig. 1353. (Reynders.)



Fig. 1354. (Nyrop.)

In wesentlich vollkommnerer Weise sehen wir das Prinzip in dem Apparat von REYNDERS (Fig. 1353) ausgeführt. Hier haben wir doppelte Unterschenkelschienen, welche dem Tragriemen natürlich einen wesentlich besseren Stützpunkt geben als die einfachen Schienen.

Auch die NYROPsche Ausarbeitung dieser Konstruktionsidee (Fig. 1354) ist besser. Der Sohlenteil der Schiene ist wieder, wie auch sonst von NYROP, vom Absatz her in den Stiefel eingeschoben. Der Traggurt ist kräftig gehalten und durch eingesetzten Gummizug elastisch gemacht. Um das Fußgelenk und um den unteren Teil des Unterschenkels gelegte Riemen erhöhen die Fixation.

Wir kommen nun zu denjenigen Apparaten, welche als Korrekturapparate für den Plattfuß konstruiert worden sind. Als ersten möchte ich von diesen eine einzigartige Konstruktion erwähnen; sie stammt von BUSCH und soll als Nachtapparat benützt werden (Fig. 1355). Der Apparat besteht aus einer festen Sandale, auf welche dem herzustellenden Fußgewölbe entsprechend eine Auflage gelegt ist; auf diese Sandale und ihre Auflage wird der Fuß mit Hilfe von einer Schnürbandage fest aufgedrückt.



Fig. 1355. Nachtapparat von BUSCH.



Fig. 1356.

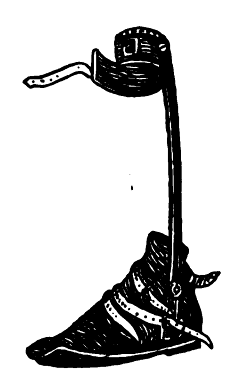


Fig. 1357. (WILDBERGER.)

Sodann finden wir eine Reihe von Apparaten, welche nichts anderes sind als Umkehrungen von Konstruktionen, die zur Korrektur des Klumpfußes angegeben worden sind. So sehen wir in dem gegen Pes planus in einem ESCHBAUMschen Katalog angegebenen Schienenstiefel (Fig. 1356) eine Konstruktion, welche wir unter den Klumpfußapparaten gesehen haben, nur ist hier jetzt die Hebelschiene auf die Innenseite des Unterschenkels gelegt und der Knöchelzug kommt von der Außenschiene um den inneren Knöchel herum.

Ebenso unterscheidet sich der WILDBERGERsche Plattfußapparat (Fig. 1357) von dem Klumpfußschuh nur dadurch, daß die federnd gearbeitete Unterschenkelschiene an der Außenseite des Unterschenkels heraufgeht und daß von dem unteren Ende dieser Schiene aus Schnallgurte um den Innenknöchel herumlaufen.

Wir sehen endlich auch wieder in dem ADAMSschen Apparat (Fig. 1358) gegen Plattfuß nichts anderes als den Klumpfußapparat mit einer Vertauschung der Arbeitsrichtung. Auch der aus dem SCHMIDT-

schen Katalog stammende Apparat (Fig. 1359) ist dem Klumpfußapparat nachgebildet, wenn auch aus der unklaren Zeichnung die einzelnen Komponenten, die hierin benützt worden sind, nicht ganz ersehen werden können. Jedenfalls soll an diesem SCHMIDTschen Apparat ein in Abduktion bewegliches, durch Sperrfeder festzustellendes Scharnier in der Unterschenkelschiene vorhanden sein, es soll der vordere Teil der Fußsandale gegen den Fersenteil medialwärts beweglich sein und es soll eine Pelotte durch Schraubendruck gegen den Innenrand des Fußes in der Gegend des Os naviculare angepreßt werden können.



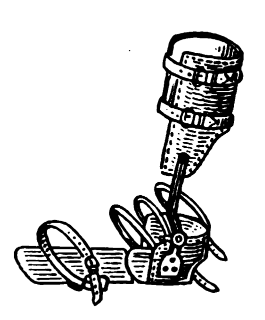


Fig. 1358. (ADAMS.)

Fig. 1359.

Hohlfuß.

Eine praktisch wenig bedeutende Deformität, zu deren Korrektur wir aber doch eine Reihe von orthopädischen Apparaten besitzen, ist der Hohlfuß. Die Konstruktionen sind sich alle ziemlich ähnlich, sie bestehen in der Hauptsache aus einer unter den Fuß zu legenden festen Sohle, auf welche der Fuß mit Hilfe von Bandagen aufgedrückt wird. Die Sohle ist derartig eingerichtet, daß durch die Druckvorrichtungen ein Eindrücken des Fußgewölbes stattfinden kann, oder es kann die Sohle selbst verstellt werden und bei ihrer Verstellung die Abflachung des Fußgewölbes herbeiführen. Im ersteren Falle ist die Sohle von Haus aus abweichend von der Sohlenfläche des Fußes geformt, im zweiten Falle paßt sie sich dieser zunächst an.

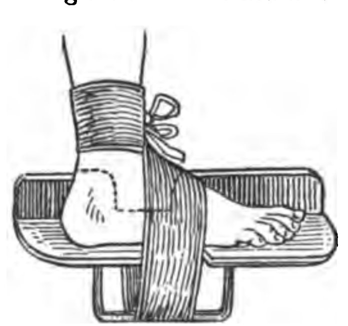


Fig. 1360. (BEELY.)

Ein sehr einfacher Apparat, der bis zu einem gewissen Grade typisch für die eine Klasse erscheint, ist der von BEELY (Fig. 1360). Dieser Apparat besteht aus einer flachen Platte, welche in der Mitte unterbrochen ist. Diese Platte ist auf der von der Fußsohle abgelegenen Seite durch einen doppelt rechteckig abgebogenen Bügel zusammen gehalten. Auf der anderen Seite besitzt sie eine von ihrer Kante aufsteigende Umbiegung, gegen welche der innere Rand des Fußes anzulegen ist. Der Fuß wird auf die Grundplatte so aufgelegt, daß der Ausschnitt unter die Mitte seiner Wölbung kommt; durch eine

über den Bügel des Apparates, über den Fußfirst und um die Knöchel gelegte Gummibinde wird alsdann der Korrektionsdruck hergestellt.

Will man eine noch kräftigere Wirkung haben, als sie dieser Apparat geben kann, vor allen Dingen für den Fall, daß man in einer einzigen Sitzung das Redressement der Deformität ausführen will, so

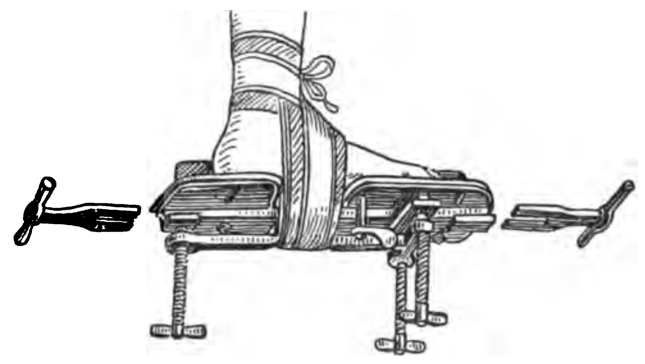


Fig. 1361. (Beely.)

ist dazu in der zu zweit abgebildeten Modifikation (Fig. 1361) ein brauchbarer Apparat gegeben. In dieser Modifikation ist an die Stelle des Bügels eine Konstruktion gelegt, welche aus einem kräftigen Stahlstab und drei Schrauben besteht. Dieser Stahlstab kann durch Andrehen der Schrauben von der Unterfläche der Fußplatte entfernt werden. Ist der Fuß auf dem Apparat mit Hilfe von festen Binden fixiert, so kann mit diesen Schrauben eine ganz enorme Kraftentfaltung bewirkt werden. Zwei vorn und hinten an die Sohlenplatte anzusetzende Hebel ermöglichen dabei noch, den Fuß in Supinations- oder Pronationsstellung hinein zu pressen.





Fig. 1362. (Jones.)



Fig. 1363. (Heusner.)

Ein Apparat, der nach demselben Prinzip konstruiert ist, wie der Beelysche, ist der von Jones (Fig. 1362). Hier ist an dem Apparat eine rückwärtige Unterschenkelschiene angesetzt. Der unter der

Fußwölbung liegende Bügel hat zwei seitliche Fortsätze, über die der Druckriemen geführt wird.

Der Hohlfußapparat von Heusner (Fig. 1363) soll dem Patienten dazu dienen, seinen Hohlfuß täglich selbst zu redressieren, nachdem der Arzt durch wiederholtes Redressement und Gipsverbände eine wesentliche Ummodelung des Fußes schon erreicht hat. Unter den Sohlen leichter Schnürstiefel wird mit Hilfe mehrerer Schrauben eine gerade Eisensohle befestigt, welche nur am vorderen und hinteren Fußende die Ledersohle berührt, in der Mitte entsprechend dem Sohlengewölbe aber eine Ausbiegung nach unten besitzt. Auf dem abstehenden, etwa handbreiten, mittleren Teile der Eisensohle ist in senkrechter Richtung zum Fußrücken eine Handschraube angebracht, vermittelst welcher ein kräftiger, über den Rücken gespannter Lederriemen gegen die Fußsohle heruntergezogen werden kann.



Fig. 1364. (Bigg.)

Den zweiten Typus der Hohlfußapparate repräsentiert die Biggsche Streckmaschine für Hohlfuß (Fig. 1364). Der Apparat besteht aus einer Sohle, die sich gut in die Fußwölbung hineinlegt, mittels Fersenkappe und Schnallgurten am Fuß befestigt wird und an welcher mit Hilfe einer Schraube ohne Ende Vorder- und rückwärtiger Teil im Sinne der Streckung der Fußwölbung bewegt werden kann.

Deformitäten der Zehen.

a) Halux valgus.

Diejenige Zehendeformität, welche man uns am häufigsten zur Behandlung bringt und die auch die größte praktische Wichtigkeit besitzt, ist der Halux valgus. In der Bekämpfung der Beschwerden, welche bei dieser Abweichung der Großzehe uns geklagt werden, habe ich die günstigsten Resultate erzielt, wenn ich eine Plattfußbehandlung unter Benützung der oben beschriebenen Apparate ausgeführt habe. Es unterliegt mir keinem Zweifel, daß der Halux valgus eine Deformität ist, welche in engem ursächlichen Zusammenhang mit dem Plattfuß steht, und daß die Beschwerden, welche wir bei dieser Deformität sehen, in der Hauptsache Plattfußbeschwerden sind. Auf die Gründe, welche mir diese Ueberzeugung gebracht haben, kann ich an dieser Stelle nicht eingehen, wohl aber will ich nochmals wiederholen, daß die therapeutischen Maßnahmen, welche ich in der Verfolgung dieser Ueberzeugung anzuwenden pflegte, sehr günstige Resultate gezeitigt haben. Natürlich sind diese Maßnahmen nur geeignet, die Beschwerden zu beseitigen. Die Deformität wird durch dieselben nicht berührt, höchstens bei leichten Fällen kann man mit der Besserung der Fußform auch eine Besserung der Zehendeformität beobachten.

Die Apparate, welche zur Korrektur der Deformität selber konstruiert worden sind, leisten aber auch nur sehr wenig. Zuerst will ich von diesen ein kleines Stahlschienchen erwähnen, welches von Hoffa gern benutzt wird (Fig. 1365). Das Schienchen ist mit Filz gefüttert und wird mit Heftpflasterstreifen unter der Großzehe,

die manuell in Korrekturstellung gedrängt ist, und unter der Fußsohle befestigt.

Das Hoffasche Schienchen in Apparattechnik übersetzt zeigen die folgenden Abbildungen (Fig. 1366, 1367 und 1368). Ein kleines gepolstertes Stahlschienchen wird unter die Großzehe und den Innenrand des Fußes gelegt. Dasselbe umzieht in einem Bogen den Großzehenballen. Es wird durch Riemchen, die um den Fuß, die Großzehe und eventuell um das Fußgelenk geschlungen werden, festgelegt.



Fig. 1365. (Hoffa.)

Sayre steckt die Großzehe in einen Fingerling (Fig. 1369) und zieht von dessen Basis am inneren Fußrand ein Riemchen nach dem Fußgelenk. Ein paar Quertouren legen das Ganze vollends fest.

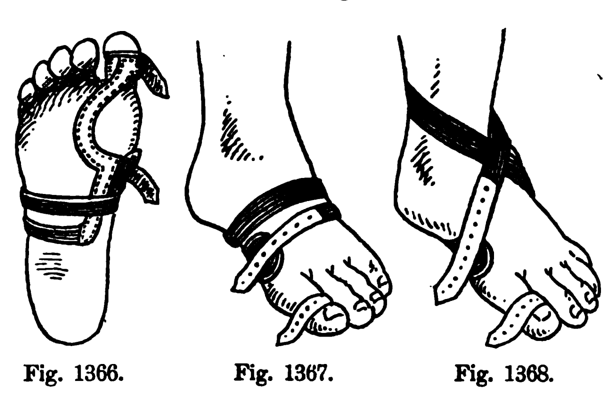


Fig. 1366. Fig. 1367. Fig. 1368.

Nyrop (Fig. 1370) versucht noch einfacher, durch ein entsprechend gelegtes elastisches Band denselben Zweck zu erreichen.

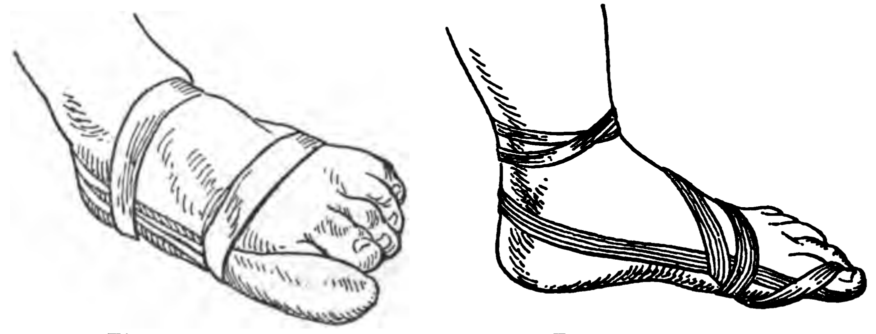


Fig. 1369. (Sayre.) Fig. 1370. (Nyrop.)

Eine ebenfalls recht einfache, etwas anders geformte Korrekturvorrichtung ist die von NOBLE-SMITH (Fig. 1371); hier wird die Großzehe mit einer kleinen Bandage gefesselt, ein auf der Seite von der Bandage abgehender Faden wird durch das Oberleder des Stiefels, der nach einwärts von der Großzehe besonders viel Raum haben muß, hindurchgeführt, angezogen und außerhalb des Stiefels angeknüpft; so zieht diese kleine Bandage den Halux valgus in die normale Richtung zurück. BEELY hat denselben Mechanismus angewendet, hat aber die Schnur in das Innere des Schuhes gelegt, damit der Patient nicht in derselben hängen bleiben kann und nicht durch die im Leder anzubringenden Löcher nasse Füße bekommt.

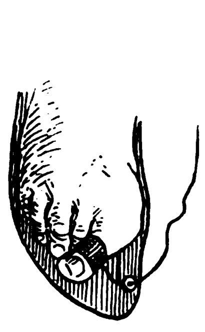
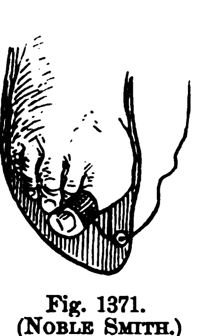



Fig. 1371. (NOBLE SMITH.)

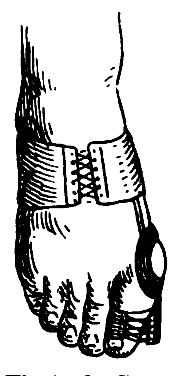


Fig. 1372. (BIGG.)

An dem Apparat von BIGG (Fig. 1372) wird der Korrektionszug gegen eine an den medialen Rand des Fußes gelegte, nach vorn frei herausragende Schiene ausgeübt. Eine Aussparung an dieser Schiene ermöglicht es, daß Druck gegen die gereizte Gelenkpartie vermieden wird.

b) Hammerzehe.

Die Beseitigung der Hammerzehe ist eine meistens unnötige und immer recht schwierige und undankbare Aufgabe. Will man sich an die Korrektur dieser Deformität machen, so stehen uns Bandagen zur Verfügung, deren Typus die in unserer Abbildung (Fig. 1373) wiedergegebene Sandale ist. Die Vorrichtung besteht aus einer Sohle mit Fersenkappe, welche durch einen um das Gelenk herum liegenden Schnallriemen am Fuß festgehalten wird und auf die durch Leinenbändchen die Zehen aufgepreßt werden.



Fig. 1373. Hammerzehenbandage.



Fig. 1374. (TIEMANN.)

Eine kleine Modifikation dieses Prinzipes zeigt die Bandage von TIEMANN (Fig. 1374). Der Fixationsteil ist schuhartig besser ausgearbeitet. Als Abgangsstellen für den Druckriemen sind kleine Metallschienen benutzt, welche von der Sohle der Sandale nach vorn bis zu den Zehenspitzen laufen.

Eine weitere Modifikation für diese Bandage, die vor allen Dingen, wenn es sich um die Korrektur einer einzelnen Zehe handelt, verwendet werden kann, ist die Einschubsohle von THILO (Fig. 1375). Dieselbe besteht aus einem festen Hartleder, welches in einen mit breiter Spitze gearbeiteten Schnürstiefel hineinpaßt. Man läßt den Patienten auf diese Sohle treten, drückt die Zehen gegen die Sohle und zeichnet mit einem Bleistift die Lage der Zehe auf der Sohle auf. Innerhalb der so gewonnenen Bleistiftstriche schlägt man zwei Löcher in der Entfernung von $1^1/_2$—2 cm ein. Nun befestigt man an der Zehe eine Schnur mit Heftpflaster, zieht die Enden dieser Schnur durch die Löcher in der Sohle und befestigt die Zehe in der gewünschten Lage durch Anziehen und Verknüpfen der Schnuren untereinander.

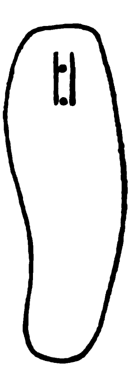


Fig. 1375. (THILO.)

Beinverlängerungsapparate.

Wir wollen noch in einem kurzen Abschnitt ein Kapitel anfügen, welches streng genommen zu den Prothesen gehört. Ich meine die Apparate, welche dazu benutzt werden, um Verkürzungen der Beine, die aus irgend einem Grunde entstanden sind, funktionell so weit wie möglich auszugleichen. Es wird diese Aufgabe im allgemeinen dadurch gelöst, daß unter dem Fuß eine Unterlage angebracht wird, die nach der Größe der vorhandenen Verkürzung berechnet ist, und daß diese Unterlage durch irgend welche Vorrichtungen an dem Bein befestigt wird. Bei der Bestimmung der Höhe der Unterlage muß man beachten, daß man nicht die vollständige Verkürzung ausgleichen darf. Dem Patienten kommen Apparate, die vollständig ausgleichen, im Gebrauch stets als zu lang vor. Je nachdem, wie hoch das Maß der Verkürzung ist, wird man um $^1/_2$ bis 4 und 5 cm weniger unter das verkürzte Bein unterlegen, als das festgestellte Maß der Verkürzung beträgt.



Fig. 1376. Schuh mit Sohlen versehen.

Die primitivste Einrichtung, welche wir zu diesem Zwecke besitzen, ist die hohe Sohle. Mit Hilfe von jedem Schuhmacher ist ein solcher Stiefel zu konstruieren. Man legt einfach unter den normal gebauten Stiefel eine nach dem Maße der Verkürzung bestimmte Korksohle und erhöht ebensoviel den Absatz (Fig. 1375). Die Stiefel, die man auf diese Weise erhält, werden allerdings, sowie es sich

um Verkürzungen handelt, welche über 2 oder 3 cm hinausgehen, recht plump. Man kann ein gefälligeres Aussehen des Schuhes erreichen, wenn man die Einlage keilförmig gestaltet, so daß sie im Fersenteil höher, im Vorderfuß dagegen niedriger gearbeitet wird. Der Fuß kommt dann in einem solchen Schuh in eine künstliche Spitzfußstellung, in der er nach kurzer Gewöhnung recht gut funktioniert.

Wenn man solche Schuhe mit Korkkeilen arbeitet, so ist zu beachten, daß man nicht den Schnitt des Schuhes verwenden kann, welcher für einen normalen der richtige ist. Nimmt man einen solchen Schnitt, so bekommt man ein Abstehen des Absatzes nach hinten. Ich gebe, um dies zu illustrieren, die Zeichnung eines solchen Schuhes in der Abbildung (Fig. 1377) nach Photographie. Schneidet man den Schuh richtig, setzt man vor allem den Absatz etwas nach vorn, so erhält man Schuhe, denen man von außen die Einlage gar nicht ansehen kann. Eine gegen die vorhergehende gestellte Abbildung (Fig. 1378) zeigt deutlich diesen Unterschied.

Bekommen wir höhere Grade von Verkürzung, so sind diese Konstruktionen nicht mehr brauchbar, weil der Patient auf der hohen Stelze umkippt. Wir müssen dann für eine besondere Vorrichtung sorgen, welche den Fuß fest in dem Verlängerungsstiefel hält. Man erreicht dies, indem man mit dem Verlängerungskorkkeil eine aus festem Hartleder hergestellte hohe Kappe verbindet. In Fig. 1378 ist diese Kappe samt der ihr beigegebenen Verstärkungsschiene markiert. Handelt es sich um den Ausgleich bedeutender Verkürzungen, so muß man diesen Schuhen auch, um einigermaßen an ein normales Aussehen heranzukommen, eine tote Spitze, die an den Korkkeil herangeschnitten wird, geben. Die nächsten Abbildungen (Fig. 1379 und 1380) zeigen die Zusammensetzung und das Aussehen eines solchen Stiefels ohne große Beschreibung.



Fig. 1377. Stiefel mit Korkkeil, falscher Schnitt.



Fig. 1378. Stiefel mit Korkkeil, richtiger Schnitt.

Sehr zweckmäßig kann es sein, wenn man die Verlängerungsvorrichtung und den Stiefel getrennt arbeiten läßt. Man schont dadurch die etwas kostspielige und schwierig herzustellende Prothese.

Ein Beispiel dafür, 'den sogenannten O'CONNORschen Stiefel, zeigen unsere nächsten Figg. 1381—1383.

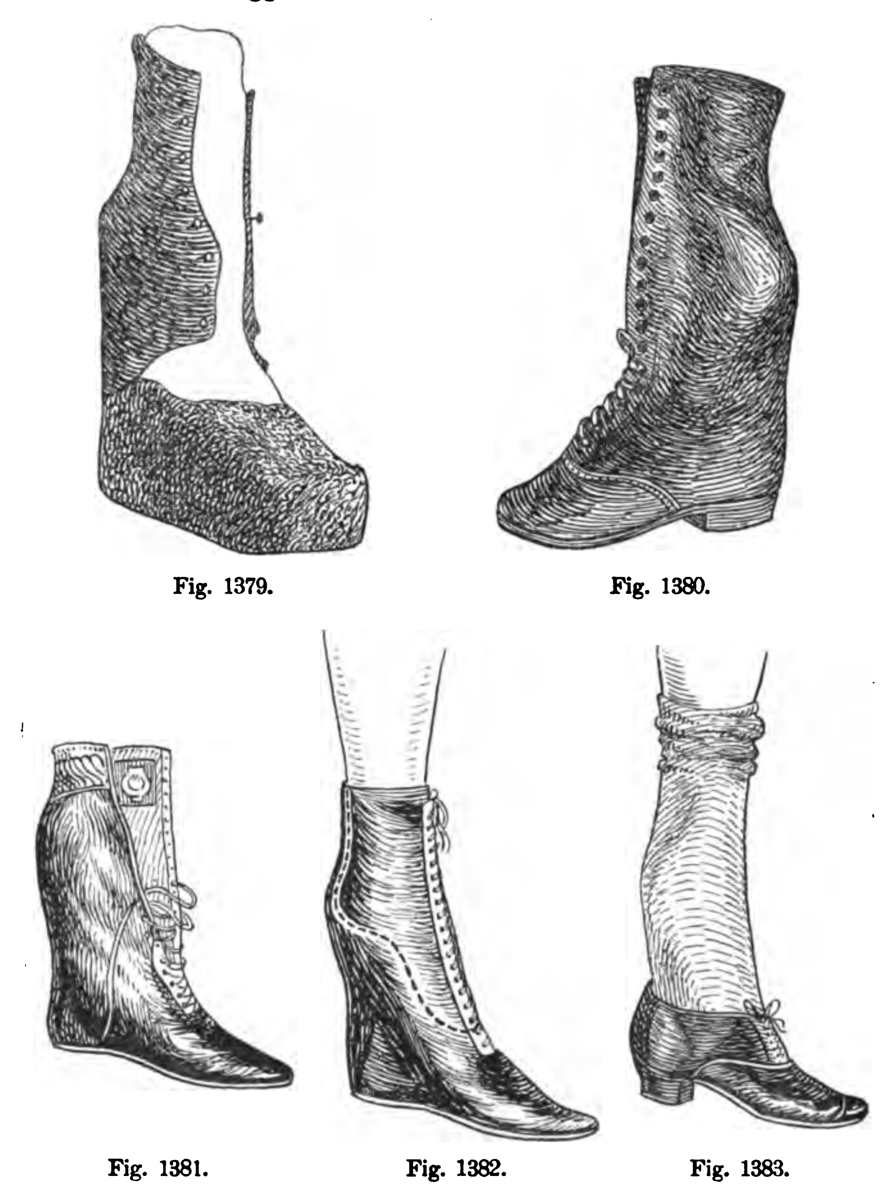


Fig. 1379.

Fig. 1380.

Fig. 1381.

Fig. 1382.

Fig. 1383.

Fig. 1381—1383. O'CONNOR-Stiefel.

Dasselbe wie mit dem O'CONNORschen Stiefel erreichen wir übrigens auch mit Hilfe eines Schienenhülsenapparates, wie ihn unsere nächste Fig. 1384 nach HOFFA zeigt. Eine solche Konstruktion ist natürlich noch wesentlich dauerhafter als der O'CONNORsche Stiefel.

Ein Modell, welches für die Konstruktion von Verlängerungsstiefeln noch heute als mustergültig bezeichnet werden muß, hat schon 1864 Nyrop angegeben (Fig. 1385). Er benutzte einen nach Modell geschnittenen Korkkeil, von dem auf der Rückseite eine elastische, gut

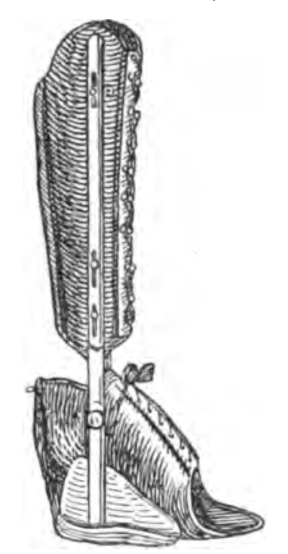




Fig. 1384. (Hoffa.)

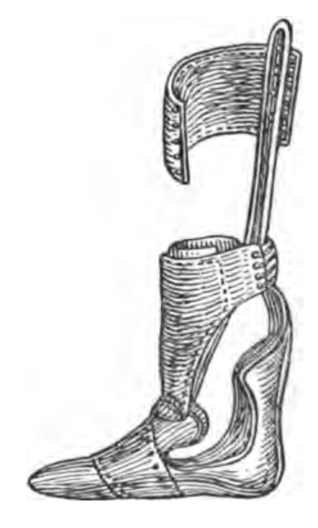


Fig. 1385. (Nyrop.)

abgefütterte Stahlbandfeder aufsteigt. An sie wird der Unterschenkel durch eine in Wadenhöhe gelegte breite Spange und durch eine vor das Fußgelenk gelegte breite Lederpelotte herangeholt. Diese Pelotte ist mit dem vorderen Teil des Korkkeiles gelenkig verbunden. Man erreicht bei dieser Konstruktion das, was ich durch die Verfederung des Fußgelenkscharniers erreicht und was Beely durch die eigenartige Konstruktion des Verlängerungsteiles anstrebte: eine Beschränkung des Ausschlages der Auftrittsfläche.



Fig. 1386. Fig. 1387. Fig. 1388.

Neuesten Datums wird für eine Konstruktion, welche die Züge der Nyropschen, nur etwas weniger vollkommner zeigt, viel Reklame

gemacht. Die Abbildungen (Fig. 1386, 1387 und 1388) sind einem solchen Reklameschriftchen entnommen.

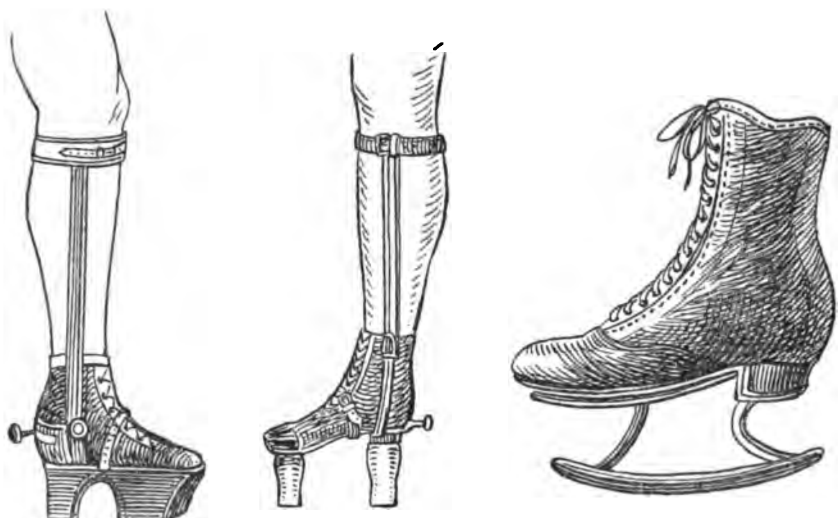


Fig. 1389. (v. VOLKMANN.) Fig. 1390. Fig. 1391. (HEINEKE.)

In den Bandagistenkatalogen finden wir dann noch eine Art der Beinverlängerung mit Hilfe der hohen Sohle erwähnt, welche mit dem Namen von VOLKMANN geziert ist (Fig. 1389 und 1390). Es wird hier eine hohe Sohle mit Hilfe einer über die Fußspitze gesteckten Kappe, mit Hilfe eines über den Fußrücken laufenden Riemens und einer durch eine steile Fersenkappe hindurch in den Absatz eingreifenden Schraube an dem normal gearbeiteten Stiefel befestigt. Bei höheren Verkürzungen kommt dazu eine Außen- und Innenseitenschiene für den Unterschenkel. — Sodann ist eine erwähnenswerte Konstruktion noch von HEINEKE anzuführen, welche die einfache hohe Sohle ersetzen soll (Fig. 1391). HEINEKE hat dadurch, daß er einen Stahlbügel, wie ihn die Zeichnung ohne Beschreibung genügend gut erkennen läßt, unter den Schuh unterlegte und diesen Bügel elastisch gestaltete, der Verlängerung des Beines eine Federung verliehen, die natürlich für den Gang des Patienten beträchtliche Vorteile bietet.



Fig. 1392.

Kommen noch zu Verkürzungen noch höheren Grades, so müssen wir Schienenkonstruktionen benutzen. In der einfachsten Form erhalten wir brauchbares, wenn wir mit einem Stiefel, dem wir eine Sohlenerhöhung gegeben haben, ein paar einfache Seitenschienen verbinden (Fig. 1392), oder wenn wir eine Stahlsohle durch ein paar schlichte Schienen von entsprechender Länge mit der Stiefelsohle verbinden (STILLE, Fig. 1393). Natürlich

haben auch diese Konstruktionen wiederum das unschöne und auffällige Aeußere, das wir schon bei dem ohne Seitenschienen besprochenen Verlängerungsschuh erwähnt haben. Man bekommt bessere kosmetische Resultate, wenn man mit Hilfe einer Schienenverlängerung einen vollständigen künstlichen Fuß unter die Sohle des verkürzten Beines bringt (Fig. 1394) und eine Scharnierverbindung in diese Schiene einlegt, durch welche der künstliche Fuß von dem natürlichen bewegt werden kann. Läßt man über ein solchergestalt verlängertes Bein die Kleider fallen, so ist dem Bedürfnis der Kosmetik recht gut genügt. Die Apparate funktionieren im übrigen auch recht befriedigend. An dem von uns in der Zeichnung wiedergegebenen Beispiel ist auch eine Vorrichtung angebracht, welche erlaubt, die den künstlichen Fuß tragende Schiene länger und kürzer zu stellen und damit also besonderen

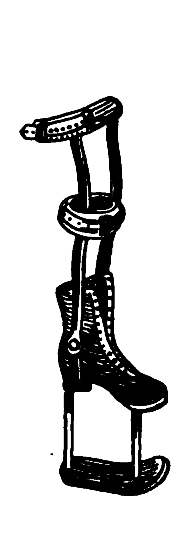


Fig. 1393. (STILLE.)



Fig. 1394.



Fig. 1395.

Wünschen des Patienten oder Aenderungen seiner Körperformen zu folgen. In den Fällen, wo es nicht so sehr auf das Aeußere ankommt, erreichen wir in einfacher Weise auch schon recht Gutes, wenn wir unter die Fußsohle eine kurze Stelze unterlegen, die mit der steigbügelförmigen Verbindung der beiden Seitenschienen verbunden ist. Wir geben dafür ein Beispiel aus dem WINDLERschen Katalog (Fig. 1395).

Eine Konstruktion, welche eingehendere Betrachtung verdient, besitzen wir sodann noch von BEELY. Er fand, daß die Sohle an Apparaten, welche in der gewöhnlichen Weise gebaut werden, sich so bewegt wie die Gehfläche eines einfachen Schuhes. Wenn man von den Bewegungen der Fußwurzel und der Zehengelenke absieht, bewegt sich im allgemeinen der Fuß um eine der Höhe des Talocruralgelenkes entsprechende frontale Achse, und die von diesem Punkte auf die Gehfläche gefällte Senkrechte ist der Radius des kleinsten der

Kreise, welche die verschiedenen Punkte der Sohlen bei den Bewegungen des Fußes beschreiben. Wird die Sohle erhöht, so wächst dieser Radius. Derselben Winkelbewegung des Fußes wird nunmehr eine größere Exkursion der Sohlenfläche entsprechen, proportional dem längeren Radius. Es wird daher im Gang mit einer so erhöhten Sohle immer nur eine geringere Bewegung des Fußgelenkes erfolgen, da sonst die Sohlenbewegung über das funktionell mögliche oder günstige Maß hinausgeht. Die Folge der zu geringen Fußgelenksbewegung ist ein stampfender und unelastischer Gang. Diesem Uebelstand soll ein Mechanismus abhelfen, welchen die Fig. 1396 und 1397 eigen. Die Seitenschienen des die Verlängerung am Bein befestigenden Apparates sind über das Talocruralgelenk hinaus nach unten verlängert. Zwei Scharniergelenke, entsprechend dem Fußgelenk, befinden sich am unteren Ende der Seitenschienen, ungefähr so weit oberhalb der Sohle für den Fersenteil, als die oberen Scharniere von der Stahlsohle der Fußhülse entfernt sind. Ein drittes Gelenk ist



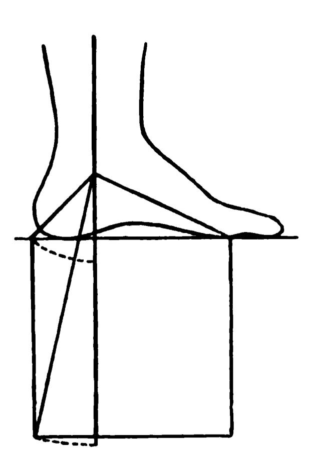


Fig. 1396. (Beely.) Fig. 1397.

unter dem Metatarsalphalangealgelenk, ein viertes am vorderen Ende der Gehfläche angebracht. Sämtliche Gelenke sind teils durch besondere Schienen, teils durch die Stahlsohle mit ihren Nachbargelenken fest verbunden, so daß sie die Ecken eines Vierecks bilden. Alle Bewegungen der Stahlsohle der Fußhülse werden durch die Gelenke auf die Gehfläche übertragen und umgekehrt. Gehfläche und Stahlsohle bleiben einander also stets parallel. Die Bewegungen des Fußgelenkes im Gang erfolgen in normaler Exkursionsweite und geben auch bei hochgradigen Verlängerungen einen elastischen Gang.

Die Ueberlegungen, welche Beely zu dieser Konstruktion geführt haben, sind zweifellos richtig, und ebenso ist es zweifellos,

daß die Konstruktion im stande ist, ihr Ziel zu erfüllen. Das einzige Bedenken, welches gegen dasselbe vorliegt, ist ihre Kompliziertheit. Es ist nicht ohne Schwierigkeit, die ganze Konstruktion tadellos funktionierend herzustellen, und der ganze Mechanismus ist leicht zu stören.

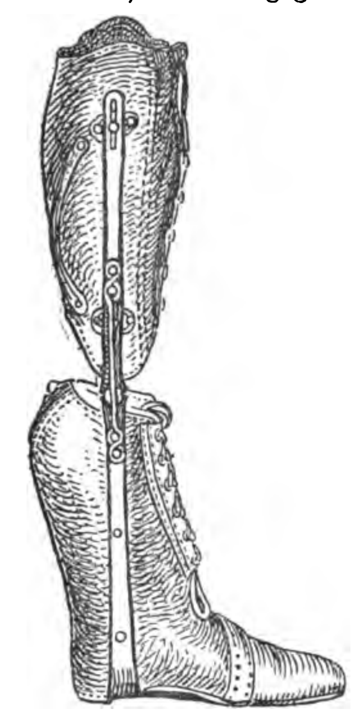


Fig. 1398. (Schanz.)

Ich habe deshalb nach einer Konstruktion gesucht, welche dasselbe leistet, die Beelysche Konstruktion aber in diesem Punkte übertrifft. Das ist mir gelungen durch die Beschränkung des Ausschlagswinkels am Fußgelenkscharnier und durch die gleichzeitige Verfederung des Gelenkes.

Ich gebe also in solchen Verlängerungsapparaten, wie Fig. 1398 zeigt, eine ganz geringe Beweglichkeit des Fußgelenkscharniers und verbinde das Gelenk mit Stahldrahtfedern, oder ich verbinde mit demselben eine Kombination des Spitzfußes und des Calcaneusgummizuges. Dadurch erreicht man eine beträchtliche Funktionsbesserung. In manchen Fällen kommt man noch weiter, wenn man überhaupt für das Fußgelenkscharnier eine kräftige Drahtserpentine einsetzt, entsprechend der in Fig. 106 dargestellten Konstruktion.

Sachregister.

C (s. auch K und Z).

D.

E.

F.

G.

H.

I, J.

K s. auch C.

L.

Q.

R.

S.

T.

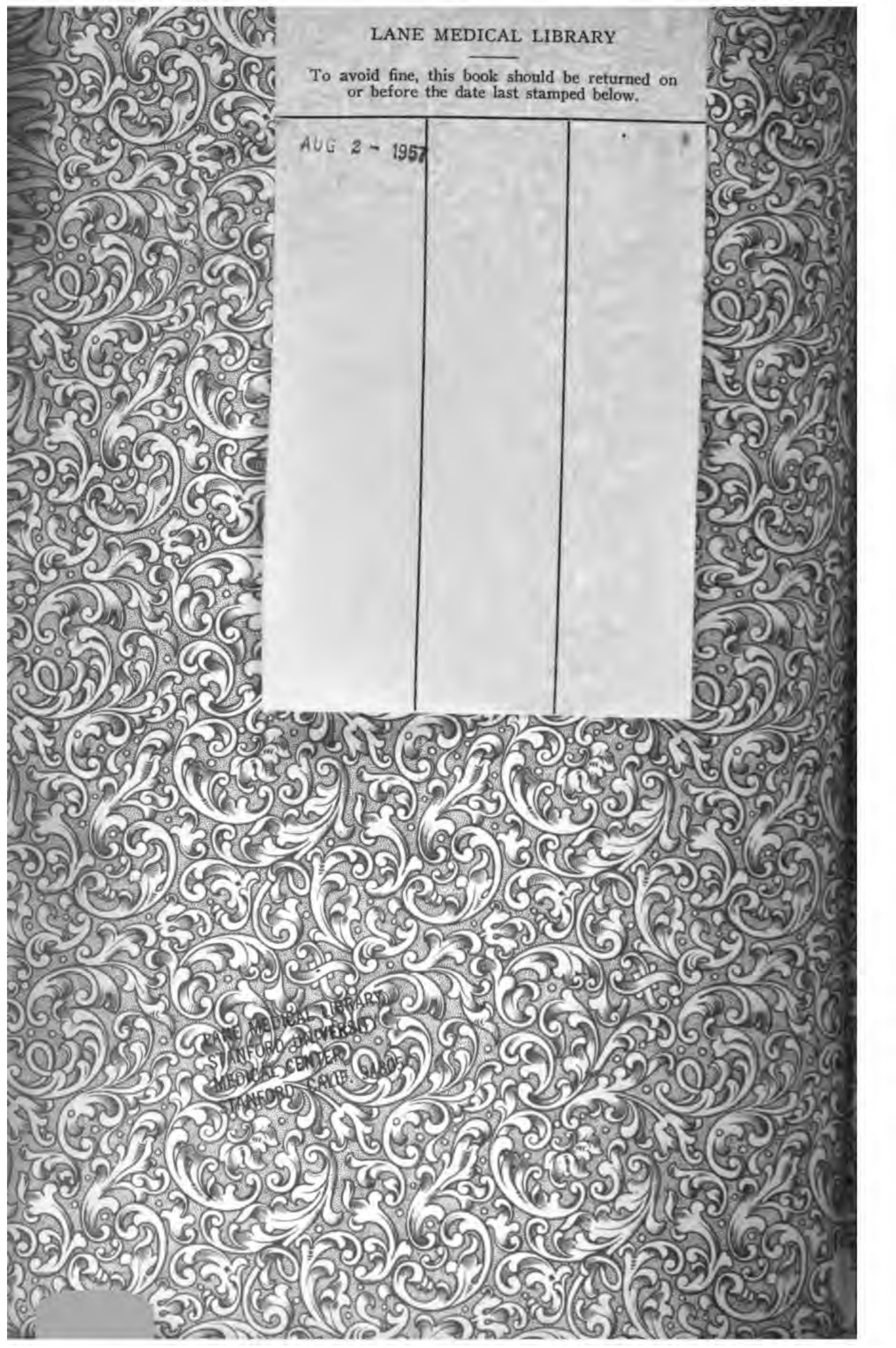
U.

V.

W.

Z.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena. — 3243





LANE MEDICAL LIB
STANFORD UNIVERSI
MEDICAL CENTER
STANFORD, CALIF. 94305
M755 Schanz, A
S29 Handbuch der orthopä-
1908 dischen Technik. 59029
NAME
DATE DUE
In repair for several
days & unavailable 9/11/73

